

Artículo



NUEVOS REGISTROS PREHISPÁNICOS DE *Canis familiaris* (CARNIVORA, CANIDAE) EN LA CUENCA DEL PARANÁ, ARGENTINA

Daniel Loponte y Alejandro Acosta

CONICET. Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano. 3 de Febrero 1378, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. [Correspondencia: Daniel Loponte <dloponte@inapl.gov.ar>]

RESUMEN. Se presentan cinco nuevos hallazgos de *Canis familiaris* de edad prehispánica recuperados en sitios arqueológicos ubicados en la cuenca inferior del río Paraná, asociados a contextos de cazadores-recolectores complejos. Estos ejemplares se suman a otro hallazgo previamente realizado en la región, alcanzando un total de 6 individuos identificados. Se presentan nuevas fechas-taxón que amplían la presencia de este mamífero al rango temporal 680 ± 80 a 1594 ± 59 años ^{14}C AP para las latitudes medias de Argentina. Esta última fecha-taxón representa el ejemplar más antiguo de *C. familiaris* para Argentina hasta el momento. Asimismo, se obtuvieron los primeros valores de $\delta^{18}\text{O}$ obtenidos para ejemplares prehispánicos de Argentina, los cuales señalan que el área de cría se encontraba en una ecozona isotópica diferente a la del río Paraná, y que, por lo tanto, ingresaron en la región a través de procesos de intercambio. A su vez, esto implica que los individuos estudiados estaban estrechamente vinculados con los humanos, y por ende, no formaban parte de la mastofauna silvestre. Se presentan criterios morfométricos discriminantes para el axis, el cúbito y los caninos de esta especie respecto de otros cánidos sudamericanos.

ABSTRACT. New records of pre-Columbian *Canis familiaris* (Carnivora, Canidae) in the Paraná Basin, Argentina. Five new confirmed *Canis familiaris* findings of pre-Columbian age are presented. The individuals were recovered in archaeological sites located in the lower basin of the Parana River, generated by complex hunter-gatherers. These individuals must be added to another finding previously reported, totaling 6 confirmed findings of this species recovered in the region. Direct dating performed on different bone elements corresponding to these specimens, as well as their associated contexts, show a chronological range for these specimens of 680 ± 80 to 1594 ± 59 radiocarbon years before present. The isotopic data indicate that the breeding area is not the wetland of the lower Parana basin, where they were recovered. Therefore, these specimens were not part as the local wildlife, and they had come to the region associated with exchange processes between human groups. Distinctive morphometric criteria for the axis, ulna and canines of *C. familiaris* are also presented in order to distinguish this species from other South American canids.

Palabras clave: *Canis familiaris*. Cuenca del Paraná. Isotopos estables. Morfometría. Sudamérica.

Key words: *Canis familiaris*. Morphometrics. Parana River. South America. Stable isotopes.

INTRODUCCIÓN

El objetivo de este trabajo es presentar nuevos hallazgos de *Canis familiaris* (perro doméstico) recuperados en sitios arqueológicos prehispánicos ubicados en el humedal del río Paraná inferior (Argentina). La identificación de *C. familiaris* para épocas precoloniales en la región de la Cuenca del Plata, cuenta con un antecedente reciente (Acosta et al., 2011; Thalmann et al., 2013). Sin embargo, la consecución de los trabajos de investigación ha permitido identificar con posterioridad cinco nuevos ejemplares, algunos de los cuales están sucintamente mencionados en trabajos previos (Acosta y Loponte, 2010; Acosta et al., 2015a). Estos registros requieren una comunicación adecuada, a fin de precisar la calidad de los hallazgos, su cronología y los criterios morfo-métricos utilizados para las determinaciones respectivas. Asimismo, incluimos por primera vez en la literatura de nuestro país los valores isotópicos de $\delta^{18}\text{O}$ de los ejemplares recuperados. Estas magnitudes son comparadas con aquellas de diferentes especies propias de este ambiente subtropical, con el fin de discutir el área de cría y su vinculación con la fauna y los humanos de la región. Dada la importancia de los nuevos registros para el extremo sudamericano, es adecuado contextualizarlos sucintamente en función del origen y dispersión de estos cánidos.

En la actualidad la mayoría de los investigadores coinciden en que *C. familiaris* deriva de la domesticación del lobo gris (*Canis lupus lupus*) (Vilá et al., 1997; Leonard et al., 2002; Savolainen et al., 2002; Malmstrom et al., 2005; Wilson y Reeder, 2005; Anderson et al., 2009; Boyko et al., 2009; Vonholdt et al., 2010; ITIS, 2016, entre otros). Recientes hallazgos y distintos estudios morfo-métricos y de ADN mitocondrial (en adelante ADNmt), sugieren que los primeros individuos con características intermedias (lobo-perro), habrían surgido en Europa hace más de 33 000 años AP (Germonpré et al., 2009, 2013, 2015; Ovodov et al., 2011; Druzhkova et al., 2013; Thalmann et al., 2013; Freeman et al., 2014). Sin embargo, tanto el origen geográfico como la antigüedad de los mismos continúa siendo un tema con-

trovertido (ver discusiones en Vonholdt et al., 2010; Ardalan et al., 2011; Ding et al., 2012; Thalmann et al., 2013; Freeman et al., 2014; Morey, 2014; Germompré et al., 2015; Drake et al., 2015, entre otros).

En América los perros más antiguos provienen del hemisferio norte, con fechados entre 10.0 y 8.5 ka. AP. A partir de 7.0 ka AP, el registro se incrementa notablemente (Grayson, 1988; Morey, 1992; Morey y Wiant, 1992; Morey, 2010; Tito et al., 2011). En el centro y sur de América los hallazgos tempranos son mucho más escasos, y si bien existen evidencias entre 7.5 y 4.5 ka. AP, la mayor parte de los mismos provienen del bloque temporal 3.5-1.0 ka. AP (Wing, 1989; Schwartz, 1997; Valadez et al., 2003; Acosta y Loponte 2010, 2011a, 2011b; Prates et al., 2010a, 2010b).

Distintos estudios de ADNmt han permitido establecer que los perros americanos se originaron en el continente euroasiático (Leonard et al., 2002; Valadez et al., 2003; Tito et al., 2011; Thalmann et al., 2013; Witt et al., 2015). Leonard et al. (2002) propusieron que al menos unas cinco líneas de *C. familiaris* debieron ingresar al continente americano, quedando expuestas a diferentes grados de aislamiento. En un reciente trabajo, realizado con ejemplares tempranos de *C. familiaris*, Witt et al., (2015) identificaron nuevos haplotipos fundadores, además de una significativa variabilidad genética. Las mediciones moleculares efectuadas no parecen seguir un determinado patrón geográfico. En tal sentido, verificaron la existencia de una alta diversidad genética entre los ejemplares provenientes de Alaska, el oeste de Canadá, México y Perú. En contraposición, los niveles de diversidad registrados en individuos de Bolivia y del medio oeste y suroeste de Norteamérica resultaron ser mucho más bajos. Otro aspecto importante es que en algunos de los ejemplares americanos más antiguos, se reconocieron haplotipos mitocondriales casi idénticos al observado en poblaciones de *C. l. lupus* de América del Norte (ver Witt et al., 2015). Esto podría indicar un intercambio genético entre ambas formas o la existencia de un centro independiente de domesticación de cánidos en el hemisferio norte. Sin embargo, esta última posibilidad aún no ha sido claramente dilucidada

(Witt et al., 2015., ver también Koop et al., 2000; Koler-Matznick, 2002; Tito et al., 2011). Para el extremo sur de Sudamérica el único análisis de ADNmt disponible se realizó con un ejemplar recuperado en el sitio Cerro Lutz (Acosta et al., 2011), cuyos resultados permitieron agruparlo dentro la misma línea filogenética establecida para *C. familiaris* de América del Norte y del sudeste asiático (Thalman et al., 2013).

En Sudamérica, los ejemplares precoloniales de *C. familiaris* han sido registrados preponderantemente a lo largo del eje cordillerano andino, incluyendo Ecuador, Perú, Bolivia y el noroeste de Argentina (NOA) (Cabrera, 1934; Gallardo, 1964-65; Zetti, 1973; Brothwell et al., 1979; Wing, 1989; Schwartz, 1997; Mendoza y Valadez, 2006; Pozzi-Escot et al., 2012). En el extremo sur de Sudamérica, la antigüedad e identificación de ejemplares prehispánicos, particularmente en Argentina, fueron objeto de diferentes debates, quedando hoy en día como las determinaciones de *C. familiaris* más confiables aquellas que provienen de Argentina y de Uruguay (González, 1999; Acosta y Loponte,

2010, 2011a, 2011b, 2014; Prates et al., 2010a, 2010b; Acosta et. al., 2011).

En el área del Paraná inferior, el único ejemplar identificado con seguridad hasta el momento corresponde al individuo ya señalado anteriormente, recuperado en el sitio Cerro Lutz, ubicado en el departamento de Islas del Ibicuy (provincia de Entre Ríos, centro-este de Argentina), a 33°38'47" S y 58°36'20" O (Fig. 1). Este ejemplar, con número de catálogo INAPL/CL1-UE-3, corresponde a adulto joven, con las epífisis y la sutura basioccipital-basiesfenoides fusionadas, de cráneo mesocéfalo y dentición definitiva totalmente erupcionada con poco desgaste. Probablemente corresponda a una hembra (índice sexual = 146.4), con una altura de cruz estimada en 47 cm (promediando los valores de tibias y fémures) y un peso promedio de 15.9 kg (promediando las dimensiones de la altura de la rama horizontal de la mandíbula y del promedio de la circunferencia de los húmeros). Un fechado radiocarbónico efectuado en este ejemplar arrojó una edad de 916 ± 42 años ^{14}C AP ($1042\text{--}1105$ años cal. DC; $p=0.52$) (Acosta et al., 2011).

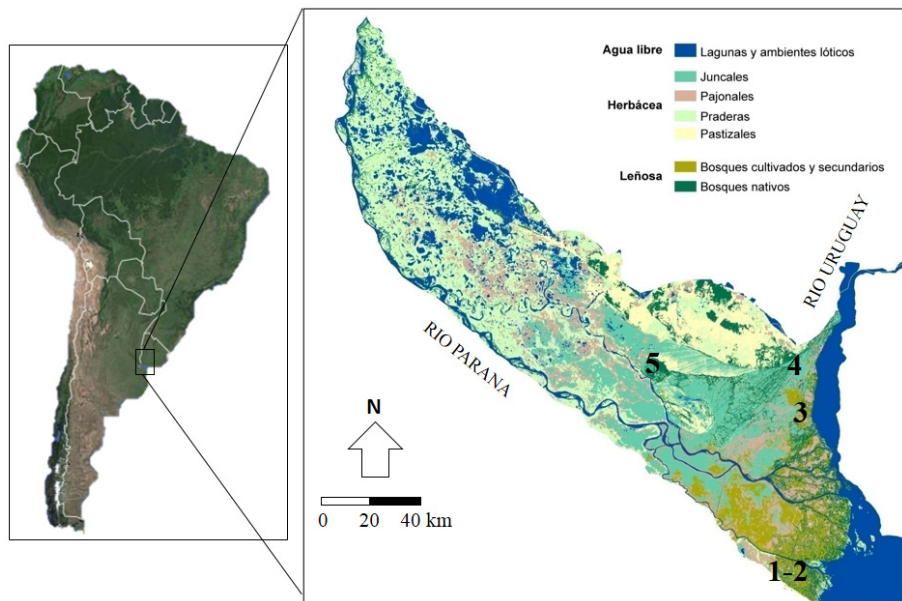


Fig. 1. Ubicación de los sitios arqueológicos de donde proceden los ejemplares de *C. familiaris* discutidos en el texto. 1 = Anahí. 2 = la Bellaca sitio 2. 3 = Cerro Lutz. 4 = Cerro Mayor. 5 = La Argentina. El mapa del humedal del Paraná inferior está elaborado por Patricia Kandus.

AREA DE INVESTIGACION

El área de donde provienen los nuevos hallazgos que presentamos aquí corresponde al tramo final de la cuenca interconectada de los ríos Paraná y Uruguay, donde se desarrolla un humedal de agua dulce de características subtropicales (Fig. 1). Este ambiente ha sido considerado como una unidad ecológica, denominada Ecorregión Delta e Islas del Paraná, que se extiende desde la provincia de Formosa hasta el Río de la Plata (Burkart et al., 1999). La biocenosis actual del tramo final del río Paraná ya estaba instalada como mínimo desde que se formó el nivel IV del sitio arqueológico Islas Lechiguanas 1 (Delta de la provincia de Entre Ríos), fechado en ~2300 años ^{14}C AP (Loponte et al., 2012).

MATERIALES Y MÉTODOS

Todos los ejemplares de *C. familiaris* que analizamos en este estudio, fueron recuperados en sitios arqueológicos generados por grupos de cazadores-recolectores complejos del Holoceno tardío. Dos de estos individuos provienen del sitio Cerro Mayor, que se encuentra en el departamento de Islas del Ibicuy, sur de la provincia de Entre Ríos, a los 33°28'26.90"S y 58°38'15.00"O. El depósito arqueológico corresponde a una estructura de asentamiento artificialmente elevada de 2.6 m de altura, construida a lo largo de un corto período. Se obtuvieron aquí cuatro fechados radiocarbónicos, que ubican las ocupaciones humanas en tiempos plenamente prehispánicos, entre 1600 ± 30 años ^{14}C AP (base de la estructura) y 1561 ± 45 ^{14}C AP (nivel más reciente) (Loponte et al., 2016b). Dentro del conjunto faunístico analizado, que alcanza 43 000 restos faunísticos, se identificaron un molar, un radio y dos cúbitos asignados a *C. familiaris*. Sobre uno de estos últimos se obtuvo un fechado radiocarbónico directo por AMS que presentamos en la sección correspondiente a los resultados.

Un tercer ejemplar proviene del sitio La Bella-ca 2, ubicado en el partido de Tigre, provincia de Buenos Aires (34°22'48.62"S, 58°39'50.64"O). El depósito arqueológico de solo 45 cm de potencia se encuentra en un horizonte de suelo actual, sobre un albardón desarrollado en un cordón fluvial. Un fechado radiocarbónico obtenido sobre colágeno de *Blastocerus dichotomus* arrojó una antigüedad de 680 ± 80 años ^{14}C AP (LP-1263) (1294-1392 años cal. DC, $p=1$). Dentro del conjunto faunístico re-

cuperado, que asciende a más de 30 000 restos, no se identificaron elementos óseos correspondientes a fauna europea (Loponte, 2008). Los elementos asignados a *C. familiaris* corresponden a un molar y a un axis.

El cuarto individuo identificado proviene del sitio Anahí, localizado en un albardón fluvial en la margen derecha del río Luján, partido de Escobar, provincia de Buenos Aires, a los 34°16'55.31"S y 58°48'28.23"O. El depósito arqueológico, de unos 50 cm de potencia, se dispone sobre el horizonte de suelo actual. Un fechado radiocarbónico (AMS) obtenido sobre colágeno de *Myocastor coypus*, arrojó una antigüedad de 1020 ± 70 años ^{14}C AP (Beta 147108) (1017-1151 años cal DC, $p=1$), lo cual es coherente con la total falta de elementos de fauna euroasiática asociada al contexto (Loponte, 2008). Dentro del conjunto analizado de 11 000 restos óseos, se identificaron dos caninos asignados a *C. familiaris*.

Finalmente, el quinto espécimen procede del sitio multicomponente denominado La Argentina (Aparicio, 1939), también conocido como Paraná Ibicuy 1 (Caggiano, 1984). Este sitio se encuentra en un albardón fluvial en la margen izquierda del río Paraná Ibicuy, en el departamento de Islas del Ibicuy, sur de la provincia de Entre Ríos, a los 33°32'13.47"S y 59°20'11.64"O. La pieza asignada a *C. familiaris* es un canino que integraba un collar colocado en un individuo masculino adulto, que fue sepultado en el sitio. De esta inhumación se obtuvo un fechado de 979 ± 44 años ^{14}C AP (Beta 147108) (1044-1100 años cal DC, $p=0.55$) (Acosta et al., 2015a).

Para la determinación sistemática de los dientes que se presentan en este trabajo, se siguieron los criterios empleados en Prevosti (2010), Prates et al. (2010a), Acosta et al. (2011, 2015a) y Acosta y Loponte (2014). Para la identificación del axis y cúbito, se presentan variables morfométricas que permiten discriminarlos de otros cánidos autóctonos presentes en la región durante tiempos prehispánicos (*Chrysocyon brachyurus*, *Lycalopex gymnocercus*, *Dusicyon avus* y *Cerdocyon thous*). Los ejemplares utilizados como referencia corresponden a individuos adultos de las colecciones del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" (CONICET, acrónimo "MACN") y del Museo de La Plata (FCNyM, UNLP, acrónimo "MLP"). Para el caso de *C. thous*, solo se pudieron utilizar dos ejemplares de referencia, dado que son los únicos disponibles que poseen algunos elementos óseos del poscráneo útiles para este estudio. En el caso de *D. avus* se cuenta con un solo ejemplar que posee elementos del poscráneo. Si bien es un individuo adulto, es de tamaño relativamente pequeño en función de

las medidas obtenidas en su cráneo (Prevosti, com. pers.). En relación con *L. gymnocercus*, se utilizaron solo ejemplares del área pampeana (provincias de San Luis, La Pampa y Buenos Aires) y del norte de Argentina, a fin de utilizar los individuos más grandes que presenta esta especie (cf. Zunino et al., 1995; Prevosti et al., 2013), y que son aquellos con los cuales puede producirse un solapamiento métrico con los ejemplares de *C. familiaris* analizados aquí.

Como material de referencia de *C. familiaris* se utilizó el ejemplar prehispánico de talla mediana y edad adulto joven, recuperado en el sitio Cerro Lutz, ya señalado en el apartado introductorio (Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, Buenos Aires, INAPL/CL1-UE-3). Este individuo posee una identificación morfológica y genética bien establecida (Acosta et al., 2011; Thalmann et al., 2013). También se utilizó el individuo prehispánico M10-m1, un macho adulto de unos 10 años de vida aproximadamente, de talla mediana recuperado en el sitio La Malinche (México) (Valadez Azúa et al., 1999). La información métrica de este individuo se obtuvo mediante la aplicación del programa tpsDig software (versión 2.7) a través de landmarks sobre imágenes de alta definición con escala. En forma accesoria, se utilizaron dos individuos modernos (de ascendencia europea reciente) depositados en el Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, a fin de evaluar solo algunos aspectos morfológicos, dada la variabilidad métrica de esta especie cosmopolita.

Las medidas de los elementos óseos se tomaron con un calibre digital de precisión ± 0.01 mm. Cada dimensión fue medida tres veces por el mismo operador y se utilizó el promedio de las mismas. A partir de ellas se estimaron los intervalos de confianza (IC), mediante la aplicación del programa Infostat. Los fechados radiocarbónicos están calibrados con la curva del hemisferio sur SHCal13 (Hogg et al., 2013).

Para determinar el área de cría de los cánidos domésticos identificados, hemos incorporado en este trabajo análisis de ^{18}O . Los fosfatos y carbonatos de los elementos óseos de los organismos retienen la señal isotópica del agua meteórica local, o de los reservorios a partir de los cuales la ingieren, promediando sus últimos 10 años de vida (Longinelli, 1973, 1984; Luz et al., 1984; White et al., 1998; Sponheimer y Lee-Thorpe, 1999; Schroeder et al., 2009).

Se midieron los valores de $\delta^{18}\text{O}$ en cuatro de los ejemplares de *C. familiaris* recuperados, y se compararon con aquellos obtenidos en las especies típicas del valle inferior del río Paraná, cuyos rangos de acción están acotados al mismo y no incluyen, por ejemplo, a la Pampa Ondulada adyacente. También

se realizaron cuatro mediciones sobre humanos recuperados en el mismo sector, cuyos ciclos de vida, se presume, se desarrollaron en forma estable en el mismo (Loponte et al., 2016a). Estos análisis se llevaron a cabo en las universidades de Arizona (Environmental Isotope Laboratory, EIL) y Georgia (Center for Applied Isotope Studies, CAIS-UGA). La fracción carbonática de la apatita fue removida adicionando ácido sulfúrico cada 24 horas hasta que cesó la emisión de gases. Las muestras fueron ligeramente calentadas para su secado entre cada acidificación. Posteriormente fueron tratadas con ácido fosfórico en vacío a 70°C , en presencia de una hoja de plata (Ag). La remoción de los carbonatos diagenéticos siguió el pre-tratamiento sugerido por Koch et al. (1997). Los valores de $\delta^{18}\text{O}$ fueron medidos utilizando un espectómetro de masa de fase gaseosa. Los valores obtenidos expresados como valores V-PDB fueron calibrados en mediciones repetidas y comparados en función de estándares internos, alcanzando una precisión de $\pm 0.1\text{‰}$.

RESULTADOS

Los elementos recuperados en Cerro Mayor asignables al primer ejemplar de *C. familiaris* consisten en un primer molar inferior izquierdo (INAPL/CM-111), un fragmento proximal de radio (INAPL/CM-112) y un fragmento proximal de cúbito (INAPL/CM-113), ambos derechos (**Fig. 2A**). Este último presenta el olécranon fracturado. Estas piezas fueron recuperadas en superficie en un área donde se encuentran inhumaciones, las cuales han sido perturbadas por animales cavadores. El radio y el cúbito articulan perfectamente, señalando que pertenecen al mismo individuo. Es posible que el molar corresponda al mismo ejemplar, dada la superposición espacial de estos hallazgos y la singularidad de los mismos. Un fechado (AMS) efectuado con un pequeño fragmento de la diáfisis del cúbito arrojó una antigüedad de 1594 ± 59 años ^{14}C AP (AA103658) ($435\text{--}552$ años cal. DC; $p=0.89$), constituyendo el fechado-taxón de *C. familiaris* más antiguo de la región y de Argentina. Esta antigüedad, además, es coherente con las cuatro dataciones disponibles para las ocupaciones humanas del sitio (ver sección de **Materiales y Métodos** y Loponte et al., 2016b).

El segundo ejemplar también fue recuperado en superficie en otra área de Cerro Mayor, el

cual fue erosionado por el tránsito del ganado. Está representado por otro cúbito derecho (INAPL/ CM-114) que presenta una fractura en el extremo distal (Fig. 2A). Si bien no ha sido fechado, presenta la típica tinción oscura producto del depósito de sales y óxidos de Mn/ Fe y un aumento de su peso específico, propiedades que ocurren durante la diagénesis de los elementos óseos incluidos en los depósitos del área en situación de estasis depositacional, dentro de escalas de tiempo arqueológicas (Acosta, 2005; Loponte, 2008). Dado que la tuberosidad del olécranon está fusionada, su edad madurativa es superior a los 15 meses de vida (cf. Sisson y Grossman, 2000), consideración que puede hacerse extensiva al espécimen INAPL/ CM-113, dada la semejanza en el tamaño entre ambos cúbitos.

Dado que no se dispone de claves métricas o morfológicas que permitan diferenciar los elementos del poscráneo de *C. familiaris* de los cánidos silvestres de la región, se tomaron cuatro medidas de la porción proximal

del cúbito de los mismos y se calcularon sus intervalos de confianza respectivos (Fig. 2B, **Tabla 1** y **Material Suplementario 1**). Las variables métricas fueron seleccionadas considerando las posibilidades de medición de los especímenes fragmentados recuperados en Cerro Mayor. Los resultados se compararon con aquellos obtenidos en los ejemplares de *C. familiaris* prehispánicos de Cerro Lutz y La Malinche, y con 4 especies de cánidos silvestres autóctonos (*C. brachyurus*, *L. gymnocercus*, *C. thous* y *D. avus*) presentes en los registros arqueológicos locales (Acosta, 2005; Loponte, 2008; Acosta et al., 2015a; Prevosti et al., 2015). Se descartó *Lycalopex culpaeus* ya que su área de distribución es patagónica (Wilson y Mittermeier, 2009; Prevosti et al., 2011) y que, concurrentemente, los registros arqueológicos del Holoceno de esta especie que están adecuadamente documentados se encuentran a cientos de kilómetros de la región.

Los análisis de varianza (ANOVA) de M1 ($F=141.22$ $p<0.0001$) y M2 ($F=128.17$ $p<0.0001$)

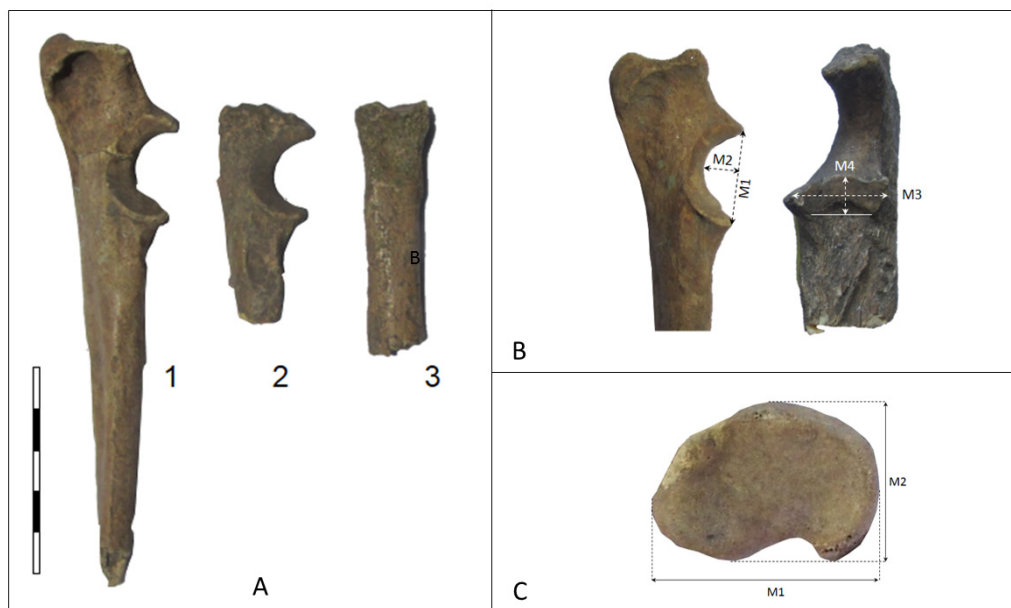


Fig. 2. A. Hallazgos de *C. familiaris* de Cerro Mayor. 1 y 2 = cúbitos derechos INAPL/CM-114 e INAPL/CM-113 respectivamente. 3 = radio derecho de *C. familiaris* INAPL/CM-112. La escala tiene 5 cm, dividida en segmentos de 1 cm. B. Variables dimensionales consideradas para el cúbito. M1= Longitud máxima apófisis ancónea-apófisis coronoide. M2= profundidad máxima de la escotadura troclear. M3= Longitud máxima de la incisura o escotadura radial. M4= Ancho máximo incisura o escotadura radial. 2C= Variables dimensionales de la epífisis proximal del radio consideradas en este trabajo. M1= largo máximo lateral - medial. M2= Ancho máximo cráneo-caudal.

Tabla 1

Intervalos de confianza de los valores de los cúbitos detallados en el **Material Suplementario 1**. Valores expresados en mm. DS=desvío estándar. LI=límite inferior. LS=límite superior. Los 4 valores de *C. familiaris* incluidos aquí corresponden a los 2 ejemplares de Cerro Mayor, el individuo de Cerro Lutz y el ejemplar de La Malinche.

<i>Lycalopex gymnocercus</i>					
Variable	Media	DS	n	LI (95%)	LS (95%)
M1	11.28	0.20	11	10.83	11.74
M2	5.36	0.20	11	4.93	5.80
M3	9.37	0.56	11	8.12	10.61
M4	4.14	0.18	11	3.73	4.55

<i>Canis familiaris</i>					
Variable	Media	DS	n	LI (95%)	LS (95%)
M1	16.53	0.53	4	14.85	18.21
M2	7.88	0.26	4	7.06	8.69
M3	14.63	0.50	4	13.04	16.21
M4	5.17	0.29	4	4.26	6.07

<i>Chrysocyon brachyurus</i>					
Variable	Media	DS	n	LI (95%)	LS (95%)
M1	21.8	0.98	4	18.68	24.92
M2	10.93	0.27	4	10.07	11.79
M3	18.53	1.04	3	14.06	23.01
M4	6.37	0.54	3	4.06	8.68

($p=0.0125$, corregido por Bonferroni) confirman que estas dos variables discriminan a *L. gymnocercus* (+ *C. thous*), *C. familiaris* y *C. brachyurus* respectivamente. Dada la proximidad de los IC de M1 y M2 entre estas dos últimas especies, es esperable que puedan producirse pequeños solapamientos de algunos individuos. A su vez M3 también discrimina los zorros más pequeños (*L. gymnocercus* y *C. thous*) de *C. familiaris*, mientras que M4 es inespecífica (ver **Tabla 1** y **Material Suplementario 1**). Por su parte, *D. avus* posee magnitudes más grandes que en estos últimos, pero más pequeñas que en *C. familiaris*, con valores de M1, M2 y M3 fuera de los IC de esta especie (ver **Tabla 1** y **Material Suplementario 1**). Dado que solo contamos con un ejemplar de este cánido silvestre, y que corresponde a un individuo pequeño, se requieren nuevas muestras para conocer su variabilidad.

En *C. brachyurus* el olécranon presenta un desarrollo dorso-ventral proporcionalmente más corto y sustancialmente más desarrollado en sentido cráneo-caudal, lo cual genera un olécranon más robusto respecto a *C. familiaris* (**Fig. 3A**). En este último, el borde caudal del olécranon forma un ángulo aproximado de 10° en relación al eje de la diáfisis, desarrollando un olécranon inclinado, mientras que en los cánidos silvestres más pequeños, esta unión tiende a ser recta o subrecta, y el olécranon es más grácil (**Fig. 3A**). En los ejemplares asignados a *C. familiaris* INAPL/CM-114, INAPL/CL1-UE-3 y M10-m1 la inclinación del olécranon y su mayor robustez se observan claramente, mientras que en el espécimen INAPL/CM-113, este sector se encuentra fragmentado, pero se advierte el engrosamiento de la base del borde caudal del olécranon que no se observa en los cúbitos de los cánidos silvestres más

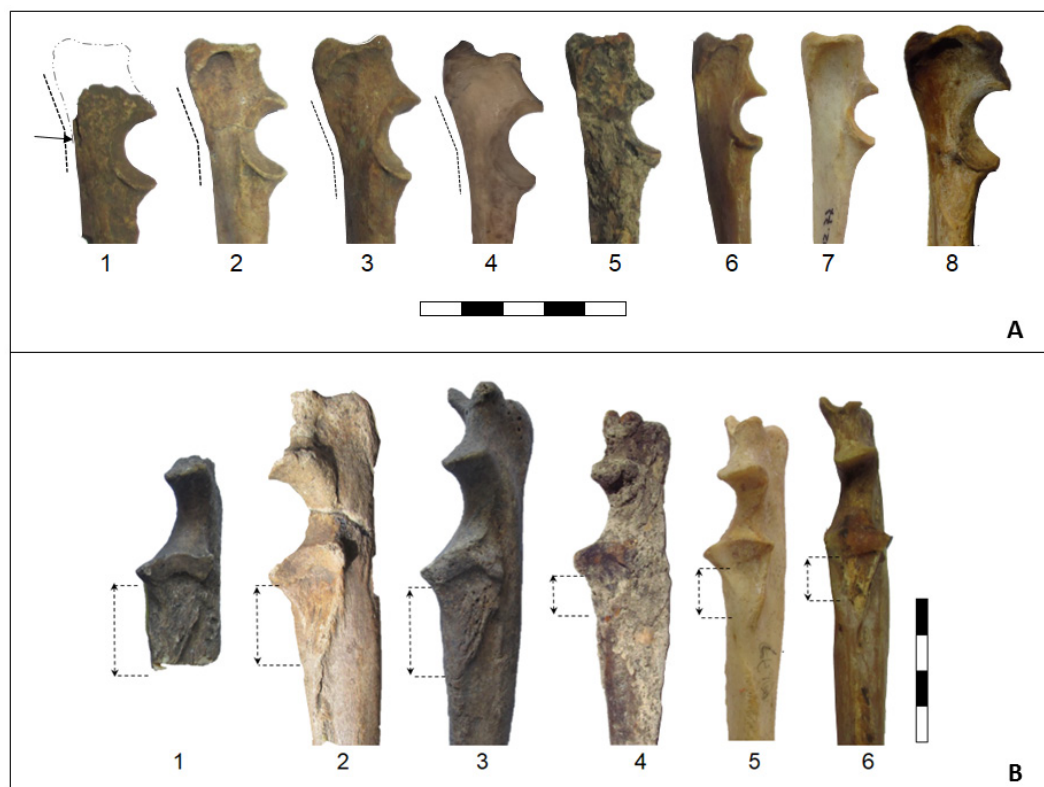


Fig. 3. A. Sectores proximales de cúbitos. 1= *C. familiaris* (INAPL/CM-113; Cerro Mayor). La flecha indica el sector de engrosamiento del hueso, con desprendimiento de tejido óseo que no es visible en la fotografía. La reconstrucción del sector proximal del olécranon es sugerida. 2= *C. familiaris* (INAPL/CM-114, Cerro Mayor). 3= *C. familiaris* (INAPL/CL1-UE-3; Cerro Lutz). 4= *C. familiaris* (M10-m1). 5= *D. avus* (MCNLP 96-V2-1). 6= *L. gymnocercus* (MACN 33267). 7= *C. thous* (MLP 34-XII-02-77). 8= *C. brachyurus* (MACN 23456). La escala tiene 5 cm, dividida en unidades de 1 cm. B. Desarrollo de la fosa radial y del tubérculo subcoronoideo. 1= *C. familiaris* (INAPL/CM-113; Cerro Mayor); 2= *C. familiaris* (INAPL/CM-114; Cerro Mayor); 3= *C. familiaris* (INAPL/CL1-UE-3 Cerro Lutz); 4= *D. avus* (MLP 96-V2-1); 5= *C. thous* (MLP 34-XII-02-77). 6= *L. gymnocercus* (MACN 33267). La pieza INAPL/CM-113 presenta el sector inferior del tubérculo aserrado, fragmento destinado para los estudios isotópicos. Los ejemplares 1 y 6 están ligeramente rotados para observar el mismo rasgo desde un ángulo diferente. La escala tiene 4 cm con divisiones internas de 1 cm.

pequeños. Este rasgo solo puede ser explicado, precisamente, por la existencia de un ángulo en relación con el eje de la diáfisis. El diseño angular del olécranon de *C. familiaris* también es notable en los cúbitos de esta especie ilustrados en Barone (1990) y López Plana et al. (2008). Hildebrand (1954: 437-438) había asignado una mayor o menor robustez del cúbito en los cánidos según su capacidad relacionada con la carrera, pero sin mayores detalles. Aquí observamos que los zorros poseen el olécranon más estilizado, *C. brachyurus* el más robusto, mientras que *C. familiaris* posee una posición intermedia (Fig. 3A).

Respecto de los zorros, en *C. familiaris* la incisura troclear es más amplia debido al ángulo más abierto del proceso coronoideos (Fig. 3A). En forma concurrente, la fosa que recibe la tuberosidad del radio está más extendida y el tubérculo subcoronoideo (o tuberosidad cubital) está más desarrollado en *C. familiaris* sobre la cara medial o craneal, presentando una superficie rugosa característica y distintiva (ver también Sisson y Grossman, 2000:1585). Esta superficie rugosa se desarrolla particularmente en el borde medial del tubérculo subcoronoideo. Es perfectamente visible en INAPL/CM-113 e INAPL/CL1-UE-3 (Fig. 3B), pero está menos

desarrollada en el ejemplar INAPL/CM-114. La extensión y rugosidad se observan de manera idéntica en el individuo prehispánico de La Malinche y en uno de los dos ejemplares modernos de *C. familiaris*, lo cual sugiere que, si bien podría ser un rasgo discontinuo de esta especie, es específico en los ejemplares prehispánicos de *C. familiaris* analizados aquí. Por el contrario, en los 17 cúbitos de los cánidos silvestres examinados, la fosa radial tiene una extensión limitada y el tubérculo no presenta rugosidad. Si bien el ejemplar de *D. avus* posee concreciones sedimentarias, el limitado desarrollo de la fosa y la inexistencia de una superficie rugosa son perfectamente visibles y concordantes con lo observado en la serie de zorros analizada.

Dadas las dimensiones diferenciales en las variables métricas (M1, M2 y M3) observadas en ambos cúbitos recuperados en Cerro Mayor (INAPL/CM-113 y 114), y que concurrentemente presentan todos los rasgos morfológicos específicos observados en *C. familiaris* (amplitud de la incisura troclear, desarrollo de la fosa radial, desarrollo del tubérculo subcoronoideo, superficie rugosa del mismo, olécranon más robusto e inclinado), estos dos elementos óseos son asignados a esta especie.

En la porción proximal del radio no se advirtieron diferencias morfológicas entre el espécimen de *C. familiaris* INAPL/CM 112 y los radios de *D. avus*, *L. gymnocercus* y *C. thous*. A fin de evaluar la existencia de diferencias dimensionales con estas últimas especies, se tomaron dos medidas de la porción proximal del radio (**Fig. 2C, Material Suplementario 2**). Aquí se excluyó *C. brachyurus* porque las dimensiones de los radios de los ejemplares adultos son sustancialmente más grandes que en el resto de los cánidos comparados aquí.

Los intervalos de confianza de *L. gymnocercus* (M1 = 11.26 ± 12.52 mm; M2 = 7.36 ± 7.99 mm) nuevamente engloban o se solapan con aquellos valores correspondientes a *C. thous*. A su vez, estos IC se diferencian de las magnitudes de *C. familiaris*. En el caso de las dimensiones del radio de *D. avus*, si bien recordamos nuevamente la falta de conocimiento de su variabilidad métrica, los valores también quedan aquí fuera de los IC de los zorros más pequeños por su

mayor magnitud. Por otra parte, respecto a *C. familiaris*, vuelve a exhibir consistentemente dimensiones menores. Teniendo en cuenta que el radio INAPL/CM-112 presenta variables métricas asignables a *C. familiaris*, y que articula con el cúbito INAPL/CM-113 que, como ya hemos señalado, tiene todas las características de esta especie, consideramos que debe ser asignado a este mamífero.

Los molares de los cánidos no presentan mayores problemas para su identificación, ya que cada especie comparada aquí presenta una morfología característica (Tedford et al., 1995, Prates et al., 2010a). *Chrysocyon brachyurus* posee molares inferiores más grandes y el talónido más largo y ancho en relación al trigónido, lo cual lo diferencia fácilmente de *C. familiaris*. Respecto a *L. gymnocercus*, *C. thous* y *D. avus*, los molares de *C. familiaris* son más robustos, presentando en el m1 el trigónido más grueso y el metacónido más reducido. El m1 recuperado en Cerro Mayor, además, es morfológicamente indistinguible del m1 de *C. familiaris* de Cerro Lutz (**Fig. 4**).

El ejemplar asignable a *C. familiaris* recuperado en el sitio La Bellaca corresponde a un axis (INAPL/LB2-CF-2) y a un primer molar superior derecho (INAPL/LB2-CF-1). El axis, que tiene un buen estado de conservación y presenta huellas de corte a ambos lados del canal medular que sugieren actividades de desarticulación del cráneo (Acosta, 2005).

No existen criterios morfométricos para diferenciar los axis de *C. familiaris* de los cánidos silvestres de la región, los cuales presentan una morfología semejante (**Material Suplementario 3**). A efectos de diferenciarlos, se tomaron 12 medidas del axis de los cánidos comparados, según el esquema de la **Fig. 5**. Los resultados obtenidos muestran nuevamente un gradiente dimensional desde los dos zorros más pequeños (*L. gymnocercus* y *C. thous*) hasta *C. brachyurus*. Los valores de los IC de *L. gymnocercus* engloban a la mayoría de los valores obtenidos en *C. thous* o yacen en forma adyacente, como vimos que sucede en el caso de los cúbitos y radios. Es probable que a medida que se incrementa la muestra de este último taxón, los IC entre estas dos especies presenten un mayor solapamiento. Por otro lado, todos los valores



Fig. 4. Primeros molares inferiores de *C. familiaris*. Arriba vista lingual. Abajo, vista oclusal. A la izquierda INAPL/CM-111 (Cerro Mayor). A la derecha, INAPL/CL1-UE-3 (Cerro Lutz). Las escalas tienen 2 cm, con una división interna de 1 cm.

el caso de *D. avus*, que muestra consistentemente dimensiones mayores que *C. thous* y *L. gymnocercus* y más pequeñas que en *C. familiaris* (Tabla 2 y Material Suplementario 4).

Teniendo en cuenta la fragmentación habitual de los restos arqueofaunísticos, algunas de las medidas consignadas también pueden ser utilizadas para la asignación de fragmentos de axis de diferentes especies de cánidos de la región. Para aquellos conjuntos que incluyan axis más completos, hemos identificado características morfológicas sencillas para discriminar el axis de *C. familiaris* de los cánidos silvestres de la región. En *L. gymnocercus*, la apófisis transversa en vista lateral tiende a ser paralela al eje axial cráneo-caudal de la vértebra, en tanto que en el resto

de los axis asignados a *C. familiaris* (INAPL/LB2-CF-2 e INAPL/CL1-UE-3) están fuera de los intervalos de confianza de *L. gymnocercus*, como así también la mayoría de los mismos respecto de los IC de *C. brachyurus*, por lo cual el axis puede ser métricamente discriminado entre estas tres especies. También sucede en

de los cánidos se desarrolla con un mayor ángulo, siendo más notorio en *C. familiaris* (Fig. 6). A su vez en *L. gymnocercus*, *C. thous* y *D. avus*, en vista caudal, la extensión lateral de la apófisis transversa es limitada, mientras que en *C. familiaris* presenta un gran desarrollo (Fig. 6; ver también la medida M8 en Tabla 2

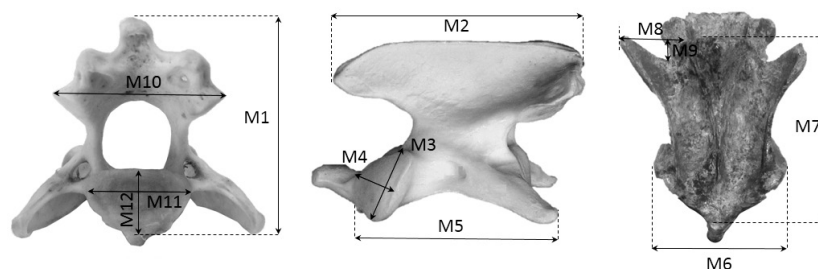


Fig. 5. Variables dimensionales del axis. 1=Altura máxima apófisis espinosa-base del cuerpo vertebral; 2=largo máximo de la apófisis espinosa; 3=altura máxima de la apófisis articular craneal; 4=ancho máximo de la craneal; 5=longitud máxima craneal-apófisis transversa; 6=diámetro; 7=Longitud máxima craneocaudal, excluyendo el pedúnculo odontoides; 8=Distancia máxima apófisis transversa-cuerpo vertebral; 9=Profundidad máxima de la escotadura de la apófisis transversa; 10=ancho máximo entre las apófisis articulares caudales; 11=ancho máximo del cuerpo vertebral; 12=alto máximo del cuerpo vertebral.

Tabla 2

Intervalos de confianza de las medidas del axis de *L. gymnocercus* y *C. brachyurus* comparados con los valores obtenidos en (1)=*C. thous* (MLP 31.XII.02.77). (2)=*D. avus* (MLP 96-V2-1. 10). (3)=*C. familiaris* INAPL/LB2-CF-2. (4)=*C. familiaris* INAPL/CL1-UE-3).

Variable	<i>L. gymnocercus</i> (n= 9)		<i>C. brachyurus</i> (n= 4)		<i>C. thous</i> (1)	<i>D. avus</i> (2)	<i>C. l. fam</i> (3)	<i>C. l. fam.</i> (4)
	LI (95%)	LS (95%)	LI (95%)	LS (95%)				
M1	23.85	26.22	36.72	44.05	25.38	27.29	34.32	33.50
M2	33.45	36.15	54.77	62.91	33.45	37.98	44.41	49.57
M3	9.35	11.10	18.38	22.05	8.54	14.10	15.98	15.08
M4	7.20	9.78	12.15	16.56	12.14	8.50	10.23	11.43
M5	32.06	34.87	43.49	69.42	34.40	35.02	39.94	38.99
M6	19.84	21.82	29.90	38.08	21.36	23.79	27.54	30.10
M7	27.61	30.38	40.68	56.51	30.92	32.70	33.53	35.78
M8	7.21	9.13	5.98	14.65	7.65	8.58	12.71	12.08
M9	5.93	6.70	5.38	14.44	4.81	3.05	4.58	4.43
M10	18.42	21.71	24.54	39.52	21.06	21.28	25.59	27.19
M11	11.42	12.48	17.78	21.54	12.65	14.23	14.59	17.58
M12	7.28	8.31	13.67	15.49	8.27	8.63	10.85	11.78

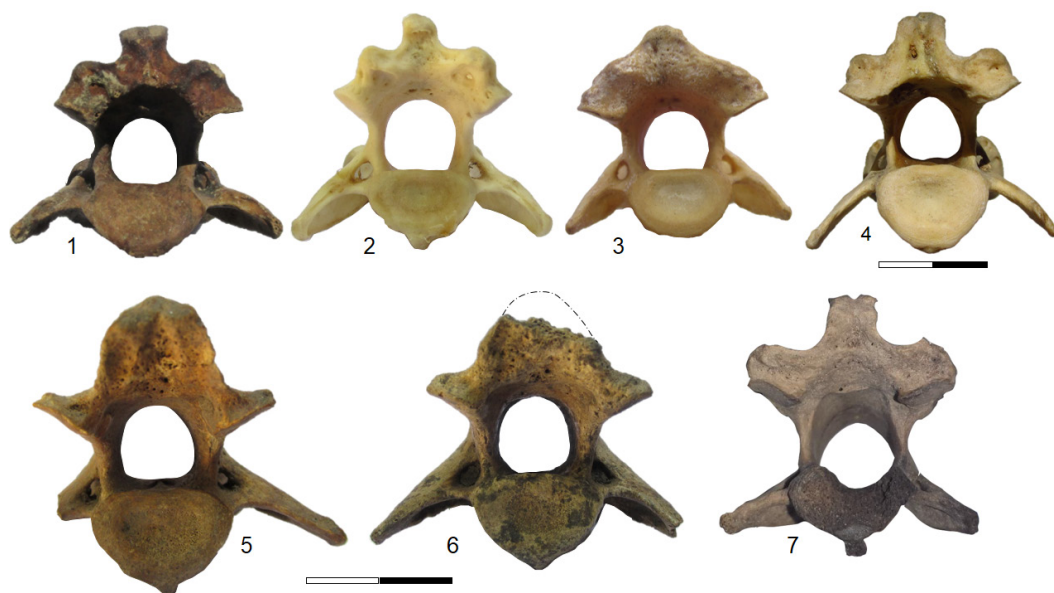


Fig. 6. Vista caudal de axis de cánidos. 1=*D. avus* (MCNLP 96-V2-1). 2=*L. gymnocercus* (MACN 33267). 3=*C. thous* MLP 31.XII.02.77. 4=*C. brachyurus* (MACN 13466). 5=*C. familiaris* (INAPL/CL1-UE-3; C. Lutz). 6=*C. familiaris* (INAPL/LB2-CF-2; La Bellaca sitio 2). 7=*C. familiaris* (M10-m1). La escala general (inferior) y la particular de la pieza número 4 tienen 2 cm con una división de 1 cm.

y **Material Suplementario 4**). Esta apófisis en *C. brachyurus* tiende a ser más grácil que en *C. familiaris* (**Fig. 6**). Finalmente, el conjunto de las apófisis articulares caudales en esta última especie presentan dos carillas centrales que se desarrollan en forma vertical y subparalelas entre sí, de forma subrectangular, que se disponen de forma adyacente, conformando una especie de domo sobre el canal medular. A los lados del mismo se disponen las carillas articulares laterales de diseño triangular. Por el contrario, en ninguno de los cánidos silvestres se desarrolla este domo característico, mientras que las carillas laterales adquieren una morfología redondeada a subcuadrangular bien diferenciada, asegurando la identificación sistemática (**Fig. 6**).

Las carillas articulares caudales de *C. familiaris* presentan variabilidad morfológica que podrían vincularse con morfotipos de esta especie, en un sentido similar al aplicado por Brothwell et al. (1979) para describir la variabilidad fenotípica de *C. familiaris* en contextos andinos, y cuya etiología puede tener un significado geográfico o temporal (cf. Margalef 1974; Pianka 1999). En el ejemplar de *C. familiaris* M10-m1, el domo característico de los ejemplares del Paraná inferior está reemplazado por una espina rectangular elevada en sentido dorso-ventral. Las carillas articulares, en vez de ser triangulares, presentan una morfología rectangular. Estos rasgos son diferentes tanto de los ejemplares de *C. familiaris* del Paraná inferior como de los zorros comparados aquí. A su vez, en los ejemplares modernos de *C. familiaris*, las carillas articulares caudales también presentan diferencias con estos tres ejemplares prehispánicos, lo cual implica que este diseño presenta una elevada variabilidad intraespecífica, a diferencia de aquella presente en los cánidos sudamericanos silvestres, que es uniforme. Esto nos permite distinguir no solo entre formas domésticas y silvestres de cánidos, sino también probablemente, identificar diferentes morfotipos de *C. familiaris*. También debe ser analizado con una muestra más amplia, un eventual mayor desarrollo del tubérculo ventral en *C. familiaris* respecto a *D. avus*, *C. thous* y *C. brachyurus* (ver **Fig. 6**).

El molar recuperado en La Bellaca sitio 2 (INAPL/LB2-CF-1) presenta idéntica morfología al ejemplar de Cerro Lutz (INAPL/CL1-UE-3), si bien de tamaño ligeramente más pequeño. Posee además un mayor desgaste del metacono y paracono, sugiriendo que se trata de un individuo de mayor edad o con una dieta diferente (**Fig. 7A**).

En el sitio Anahí, el ejemplar asignado a *C. familiaris* fue identificado por dos caninos. Estos están sucintamente descriptos con sus medidas en Acosta et al. (2015). Aquí haremos una descripción y comparación más detallada respecto a los cánidos silvestres sudamericanos, reforzando la primera identificación específica de estas piezas (Acosta et al., 2015). La primera de ellas corresponde a un C1 derecho (INAPL/A80) y la segunda a un C1 izquierdo (INAPL/A81). Sobre uno de ellos se confeccionó un pendiente, cuya corona está fracturada, y por ello presenta una silueta que aparenta ser más grácil (**Fig. 7B**).

Finalmente, el quinto ejemplar asignable a *C. familiaris* que analizamos en este trabajo fue identificado en base a un c1 (INAPL/AR8), recuperado del sitio La Argentina. Es posible que esta pieza estuviera perforada en la raíz, pero la fractura de este sector impide asegurarlo (**Fig. 7B**).

Para la asignación taxonómica de los caninos, además de comparar con los carnívoros de la región, hemos incluido aquí a *L. culpaeus*, ya que los caninos podrían haber sido objeto de transporte desde la región patagónica como pendientes o formas base para confeccionarlos. Al realizar la comparación con otros carnívoros locales, rápidamente se puede descartar al prociónido *Nasua nasua*, ya que en esta especie son más pequeños, además de presentar una corona alta de sección subtriangular y dos surcos longitudinales, uno labial y el otro lingual (Ramírez et al., 2015). También se puede excluir a los mustélidos como *Lontra longicaudis*, ya que sus caninos son de dimensiones más reducidas y de sección circular. Por otro lado, los félidos (*Puma concolor*, *Phantera onca*) se diferencian de los cánidos por sus coronas bajas, robustas y de sección circular (Ewer, 1973; van Valkenburgh, 1987). La diferenciación entre los cánidos

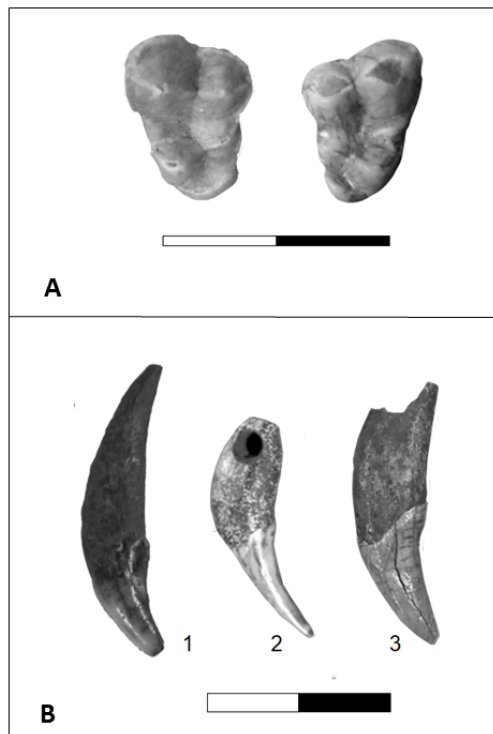


Fig. 7. A. Primer molar superior de *C. familiaris*. 1=M2i INAPL/CL1-UE-3 (Cerro Lutz). 2=M1 derecho INAPL/LB2-CF-1(La Bellaca sitio 2). B. Caninos asignados a *C. familiaris*. 1=INAPL/A81 (C1, Anahí). 2=INAPL/A80 (C1, Anahí, con corona fragmentada). 3=INAPL/AR8 (c1, La Argentina). La escala tiene 2 cm con una división interna de 1 cm.

autóctonos silvestres de la región y *C. familiaris* es más compleja, ya que todos comparten una corona alta, grácil y de sección elíptica (cf. Ewer, 1973; Van Valkenburgh, 1987). Los especímenes INAPL/A80; INAPL/A81 y INAPL/AR8 fueron asignados siguiendo el criterio de mayor robustez de esta última especie frente a los cánidos silvestres. La corona en el espécimen INAPL/A81 mide 7.4 mm de largo, 5.22 mm de ancho y 15.6 mm de alto, mientras que en la pieza INAPL/A80 no puede medirse el largo debido a la fragmentación que presenta. Su ancho es 5.44 mm y la altura 17.75 mm (Acosta et al., 2015). Ambos especímenes poseen valores semejantes a las coronas de los caninos superiores del ejemplar de Cerro Lutz (9.2 ± 0.17 mm largo; 6.5 ± 0.03 ancho; 19.4 ± 0.04 mm alto). Los valores obtenidos muestran que los caninos de

Anahí son demasiado anchos como para ser asignados a los zorros más pequeños (*C. thous* y *L. gymnocercus*), más robustos que aquellos pertenecientes a *D. avus* y *L. culpaeus*, y más pequeños que los de *C. brachyurus*. Las piezas INAPL/A81 e INAPL/A80 poseen un diseño más robusto típico de *C. familiaris*. Algo ligeramente distinto sucede con los caninos del ejemplar de Cerro Lutz. Dado el mayor tamaño de este ejemplar, sus caninos presentan un ancho mayor que ingresa en los IC de los dos cánidos silvestres más grandes (*D. avus* y *C. brachyurus*), pero poseen valores más reducidos de la altura de la corona, demostrando nuevamente su mayor robustez. Dada la gran muestra de caninos de los cánidos silvestres con que contamos, y las relaciones dimensionales intrínsecas a las distintas especies, es posible asignar los caninos de Anahí a *C. familiaris* en base a sus magnitudes, que señalan, consistentemente, un diseño más robusto (ver **Tabla 3** y **Fig. 8A**).

El canino inferior INAPL/AR8 presenta la corona intacta. Su largo es 8.49 y el ancho 6.38 mm. La primera magnitud se encuentra solamente dentro de los valores de los IC de *L. culpaeus* y prácticamente solapada con *C. brachyurus* y *D. avus*, pero es más ancho que en las dos primeras especies. Los valores de *C. familiaris* se ubican en el rango superior de robustez observada para los cánidos silvestres de mayor tamaño de la región y de *L. culpaeus* (**Tabla 4**). En la **Fig. 8B** hemos incluido, además, el valor promedio de los caninos inferiores del ejemplar de *C. familiaris* INAPL/CL1-UE-3, lo cual permite observar la posición periférica de los valores de los caninos de esta especie comparados con los cánidos silvestres de la región. También hemos incorporado al ejemplar de *C. familiaris* recuperado en el sitio Angostura 1 (Prates et al., 2010b:224), cuyos valores, sin embargo, caen dentro de aquellos propios de *L. culpaeus* y *D. avus*, lo cual demuestra variabilidad con los individuos del Paraná inferior.

Análisis isotópicos

El Paraná inferior se encuentra dentro de una ecozona isotópica con valores promedio de $-3.16 \pm 0.6\%$. El agua superficial de esta re-

Tabla 3

Intervalos de confianza de los valores del ancho (tabla superior) y alto (tabla inferior) de la corona de los caninos superiores de los cánidos silvestres de la región incluidos en este estudio más *L. culpaeus*. Los valores están expresados en mm.

Taxón	Media	DS	n	LI (95%)	LS (95%)
<i>C. thous</i>	3.89	0.07	51	3.75	4.02
<i>L. gymnocercus</i>	3.90	0.03	193	3.84	3.95
<i>L. culpaeus</i>	5.41	0.07	25	5.26	5.56
<i>C. brachyurus</i>	6.68	0.12	9	6.41	6.96
<i>D. avus</i>	6.38	0.12	23	6.13	6.63

Taxón	Media	DS	n	LI (95%)	LS (95%)
<i>C. thous</i>	13.41	0.21	51	12.99	13.83
<i>L. gymnocercus</i>	15.19	0.11	193	14.98	15.40
<i>L. culpaeus</i>	22.26	0.42	24	21.39	23.13
<i>C. brachyurus</i>	23.83	0.94	7	21.53	26.14

gión está compuesta básicamente por aquella proveniente del monzón estival sudamericano (Panarello y Dapeña, 2009; Loponte et al., 2016a). Los organismos que desarrollan sus ciclos de vida asociados a este curso fluvial, presentan los mismos valores isotópicos, ya que ingieren el agua a través de la ingesta directa o a través de las plantas y las presas locales. Sin embargo, los resultados obtenidos en los individuos de *C. familiaris* arrojan valores distintos (ver **Tabla 5**).

Los valores del oxígeno obtenidos en las especies propias del valle inferior del río Paraná y en los humanos con estrategias de asentamiento estables en la región, muestran valores empobrecidos ($\bar{X}_9 = -3.55 \pm 0.43\text{‰}$; IC = -3.88/-3.22). Por el contrario, los cánidos domésticos poseen lecturas enriquecidas ($\bar{X}_4 = -2.04 \pm 0.48\text{‰}$; IC = -2.81/-1.28). Los primeros presentan valores acordes con la ecozona isotópica del río Paraná, pero no los segundos, con los cuales presentan discontinuidad (**Material Suplementario 5**). Esta es paradigmática entre los humanos de Anahí y La Bellaca y los cánidos domésticos recuperados en esos mismos sitios (**Tabla 5**). Eso sugiere que los ejemplares de *C. familiaris* recuperados en el valle inferior del río Paraná desarrollaron una parte significativa de sus ciclos biológicos en otras

regiones, que probablemente correspondan a sus áreas de cría. Las edades de los cánidos son inferiores a los 10 años de vida, y por lo tanto, los valores isotópicos están promediando las ingestas que van desde la gestación hasta la muerte de los mismos. Esto sugiere que su ingreso estuvo vinculado con mecanismos de intercambio desde otras regiones y que estaban exclusivamente asociados con la esfera humana, sin formar jaurías dispersas en este ambiente, como sucedió en tiempos históricos en la región pampeana (Cabrera, 1932). Los valores empobrecidos señalan además que estos ejemplares tuvieron poco tiempo de sobrevivida una vez que ingresaron a la ecozona isotópica del Paraná, ya que los promedios observados están alejados de los valores típicos del área. Una excepción lo constituye el individuo INAPL/CL1-UE-3 procedente de Cerro Lutz. Este posee un valor algo más empobrecido que el resto de los cánidos ($\delta^{18}\text{O} = -2.83\text{‰}$ frente a $\bar{X}_3 = -1.81 \pm 0.09\text{‰}$), lo cual sugiere un mayor desarrollo de su ciclo de vida en la región.

Los sitios Cerro Lutz y Cerro Mayor están muy cerca del río Uruguay, que corresponde a otra ecozona, diferente a la del valle del río Paraná (Loponte et al., 2016a). Los valores del oxígeno aquí están enriquecidos, dado que sus aguas provienen en gran parte del anticiclón

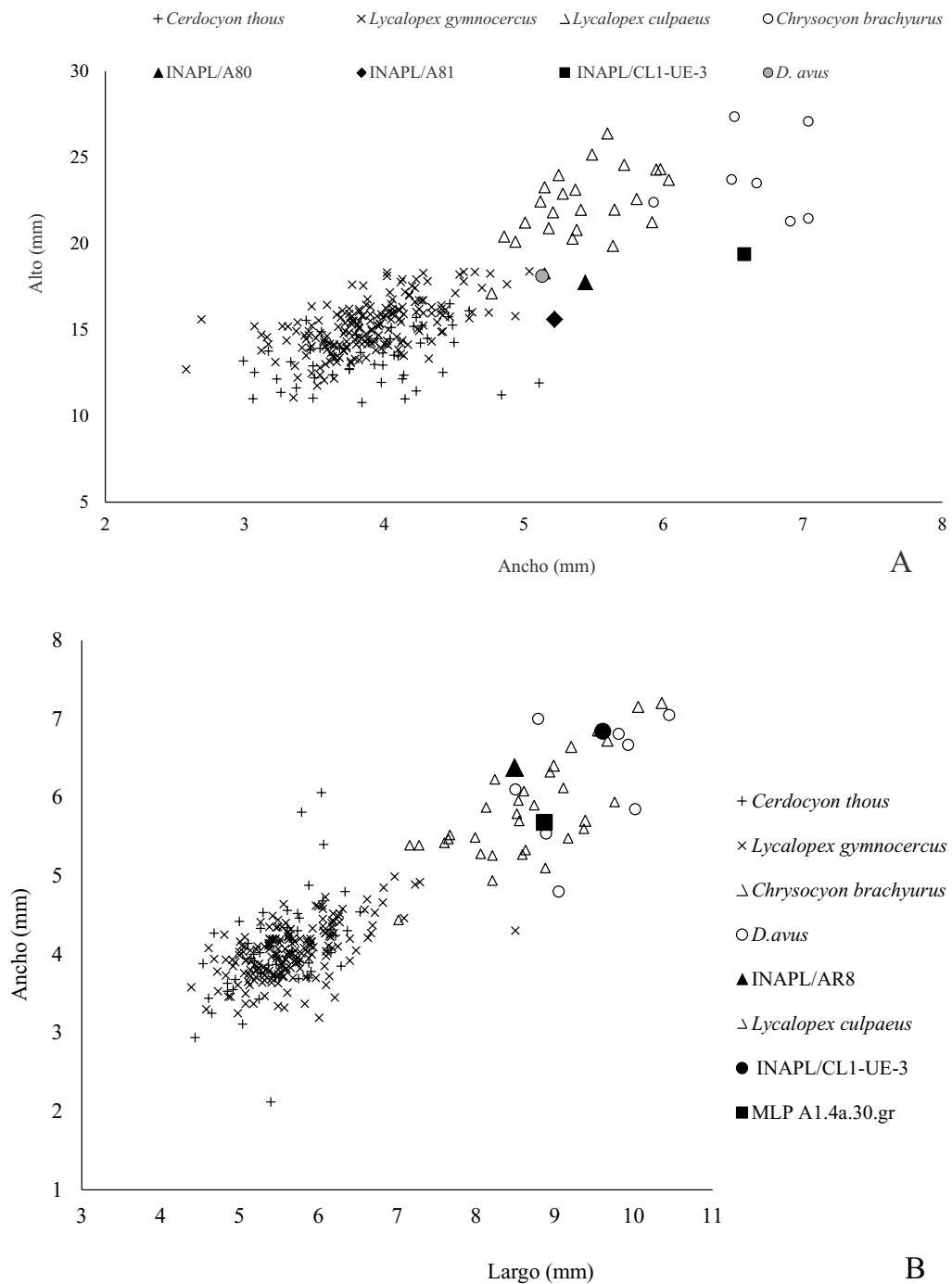


Fig. 8. A. Relación de los valores del ancho y alto de la corona de los caninos superiores de *C. familiaris* (INAPL/A80; INAPL/CL1-UE-3) y de los cánidos silvestres de la región más *L. culpaeus*. B. Relación de las dimensiones de los caninos inferiores de *C. familiaris* (INAPL/AR8; INAPL/CL1-UE-3 y MLP.A1.4a.30.gr) y de los cánidos silvestres de la región más *L. culpaeus*.

Tabla 4

Intervalos de confianza del largo (tabla superior) y ancho (tabla inferior) de la corona de los caninos inferiores de los cánidos silvestres de la región más *L. culpaeus*. Valores expresados en mm.

Taxón	Media	DS	n	LI (95%)	LS (95%)
<i>C. thous</i>	5.52	0.07	51	5.37	5.67
<i>L. gymnocercus</i>	5.65	0.04	193	5.57	5.73
<i>L. culpaeus</i>	8.37	0.14	24	8.08	8.67
<i>C. brachyurus</i>	9.38	0.26	9	8.79	9.98
<i>D. avus</i>	9.52	0.28	6	8.79	10.25

Taxón	Media	DS	n	LI (95%)	LS (95%)
<i>C. thous</i>	4.1	0.08	50	3.93	4.27
<i>L. gymnocercus</i>	4.02	0.03	194	3.97	4.08
<i>L. culpaeus</i>	5.57	0.09	25	5.39	5.75
<i>C. brachyurus</i>	5.57	0.09	25	5.39	5.75
<i>D. avus</i>	6.15	0.37	6	5.20	7.10

Tabla 5

Valores $\delta^{18}\text{O}$ de *C. familiaris* y de organismos típicos del ambiente del humedal subtropical del río Paraná inferior.

Sitio	Taxon	Código	Muestra	Cód. Lab.	$\delta^{18}\text{O}$ (‰)
Cerro Lutz	<i>C. l. familiaris</i>	INAPL/CL1-UE-3	Costilla	EIL 901	-2.76
Anahí	<i>C. l. familiaris</i>	INAPL/A-81	Canino (raíz)	EIL 902	-1.82
La Bellaca sitio 2	<i>C. l. familiaris</i>	INAPL/LB2-CF2	Axis	EIL 903	-1.89
Cerro Mayor	<i>C. l. familiaris</i>	INAPL/CM-113	Cúbito	EIL-904	-1.71
Anahí	<i>B. dichotomus</i>	A-700	metapodio	UGA 9907	-3.38
Garín	<i>M. coypus</i>	G227	mandíbula	UGA 9905	-2.83
Río Luján	<i>M. coypus</i>	RL-S1	mandíbula	EIL 1006	-3.24
Garín	Pimelodidae	G228	espina pectoral	UGA 9909	-3.28
Anahí	<i>P. granulosus</i>	A-600	espina pectoral	UGA 9906	-3.87
La Bellaca sitio 2	<i>H. sapiens</i>	LBS2- 12	cráneo	UGA 8781	-3.95
Garín	<i>H. sapiens</i>	G1	costilla	UGA 8783	-4.11
Anahí	<i>H. sapiens</i>	A-121	costilla	UGA 8782	-3.94
La Bellaca sitio 1	<i>H. sapiens</i>	LBS1-33	costilla	UGA 8780	-3.35

del Atlántico sur. Para su cabecera y el curso superior, el valor promedio obtenido hasta el momento para los organismos locales es $-1.5 \pm 0.3\text{‰}$, magnitud que se distribuye aguas abajo (Loponte et al., 2016a). El valor del espécimen proveniente de Cerro Mayor (-1.72‰)

es coherente con su zona isotópica. El ejemplar de Cerro Lutz tiene un valor intermedio entre ambas (-2.76‰); este sitio se ubica en una zona intermedia entre la influencia de las aguas del río Uruguay y las del Paraná. Es posible que la influencia de estas últimas haya sido aún mayor

en el momento de ocupación del sitio, dada la progradación del Delta. Más abajo volvemos sobre este aspecto.

DISCUSIÓN

La ausencia de criterios morfométricos formales para diferenciar el poscráneo de *C. familiaris* y los cánidos silvestres autóctonos de la región ha sido probablemente uno de los mayores impedimentos para la identificación de la primera especie en los sitios arqueológicos en general, y en el humedal del Paraná inferior en particular. Dado que *C. familiaris* es una especie polimórfica, pueden existir ejemplares más pequeños o más grandes que los analizados aquí, lo cual agrega un mayor grado de dificultad para la identificación basada en criterios exclusivamente métricos para elementos óseos aislados. Hasta el momento, los registros de *C. familiaris* prehispánicos de la región muestran individuos de mayor tamaño que los cánidos silvestres de la región, exceptuando a *C. brachyurus*, cuyas dimensiones rápidamente permiten diferenciarlo. La mayor dificultad de comparación en términos métricos, por el momento, reside en *D. avus*, el cánido cuyas dimensiones son más próximas. De esta especie, exceptuando los caninos, solo disponemos de los valores de un individuo, el cual obviamente no representa la variabilidad de la misma. Por ello, es necesario utilizar criterios métricos y morfológicos en forma concurrente para discriminarlos.

La identificación de cinco nuevos ejemplares de esta especie para la cuenca inferior del Plata, dentro del rango cronológico 1594 ± 59 y 680 ± 80 años ^{14}C AP, plantea un nuevo escenario para la distribución precolonial de *C. familiaris* en el sudeste de Sudamérica. A estos hallazgos se deben sumar los dos ejemplares norpatagónicos (Prates et al., 2010b) y los cuatro ejemplares identificados en el departamento de Rocha (este de Uruguay), los cuales carecen de fecha-taxon. González (1999), quien analizó estos contextos, considera que las edades más probables de estos individuos estarían entre 3430 ± 100 y 1090 ± 70 años ^{14}C AP. Sin embargo, los depósitos de origen son estructuras complejas que poseen diferentes ocupaciones con distintas cronologías. Por lo

tanto, la asignación temporal de cada ejemplar es una inferencia que requiere ser contrastada. Otro individuo podría ser el recuperado en el sitio Túmulo B de Cráneo Marcado, pero González (1999) considera dudosa esta asignación. Posteriormente Pintos y Capdepon (2001) lo asignan como *C. familiaris*, pero no aportan mayores evidencias para tal determinación. Los datos disponibles hasta el momento señalan que *C. familiaris* fue una especie recurrente entre los humanos del humedal del Paraná inferior y también probablemente en la margen izquierda del río Uruguay, dada las similitudes de los contextos arqueológicos y los procesos de intercambio identificados entre ambas márgenes. Si a ello sumamos la presencia en los sitios del este de Uruguay, la distribución de esta especie parece haber cubierto esta región entre los paralelos 32° y 35° S. durante el Holoceno tardío (ver **Tabla 6**).

El contexto del sitio La Bellaca 2 es el registro prehispánico de *C. familiaris* más moderno del que disponemos por el momento en el área ($1294\text{--}1392$ años cal DC; $p=1$). Si bien este sitio posee una sola datación, es un depósito arqueológico pequeño, cuyas propiedades sugieren que fue generado por una ocupación o varias escasamente separadas en el tiempo (Loponte, 2008). A pesar de su proximidad cronológica con el arribo de los europeos al Río de la Plata, no existen menciones de *C. familiaris* en los registros históricos del siglo XVI referidos al extremo inferior del río Paraná-estuario superior del Río de la Plata. Esto es llamativo, ya que probablemente dentro de la esfera de los grupos humanos locales se encontraban ejemplares de *C. familiaris*. Para un sector algo más septentrional, probablemente ubicado en el Delta superior o en el curso medio del río Paraná, una crónica señala que para la primera mitad del siglo XVI, los grupos denominados por los guaraníes y españoles como “Timbúes” tenían “[...] muchos perros como los nuestros grandes y pequeños, que ellos estiman mucho, los cuales allá no avía, y se han hecho de la casta que quedó de quando Sebastián Gaboto y el capitan Jhoan del Junco anduvieron por aquella tierra” (Fernández de Oviedo y Valdés, 1944 V, XI: 155). El cronista no aclara el motivo por el

Tabla 6

Registros confirmados y fechados disponibles para *C. familiaris* para el extremo meridional de Sudamérica. (1)=fechas taxón; (2)=fechas de contextos asociados

	Sitios arqueológicos	Años ¹⁴ C AP	Código Lab.	Localidad	Fuente
ARGENTINA	Cerro Lutz	916 ± 42 (1)	AA77312	Sur de Entre Ríos	Acosta et al. (2011)
	Cerro Mayor	1594 ± 59 (1)	AA103658	Sur de Entre Ríos	Este trabajo
	La Argentina	979 ± 44 (2)	Beta 147108	Sur de Entre Ríos	Este trabajo
	Anahí	1020 ± 70 (2)	Beta 147108	NE de Buenos Aires	Este trabajo
	La Bellaca sitio 2	680 ± 80 (2)	LP-1263	NE de Buenos Aires	Este trabajo
	Angostura 1	938 ± 45 (2)	AA 2551	Río Negro	Prates et al. (2010b)
	Chenque 1	930 ± 30 (1)	UGA 02006	La Pampa	Prates et al. (2010b)
URUGUAY	CH2D01 (elevación B)	1090 ± 70 (2)	URU 002	Dpto. de Rocha	González (1999)
	CH2D01 (microrelieve)	1610 ± 50 (2)	URU 030	Dpto. de Rocha	González (1999)
	Potrerillo Sta. Teresa (Cerrito A)	2320 ± 50 (2)	URU 082	Dpto. de Rocha	González (1999)
	Puntas de San Luis (Elevación 1)	3430 ± 100 (2)	URU 0099	Dpto. de Rocha	González (1999)

cual asume un origen inmediatamente europeo de los ejemplares descriptos. Esta afirmación puede referirse a la identificación de una fase específica de *C. familiaris* que los españoles advertían como típicamente europea, como así también a un acervo genético mixto que poseía caracteres europeos reconocidos por los marinos españoles, dado que la oportunidad de flujo genético entre poblaciones europeas y americanas quedó abierta a partir de 1527 (viajes de Juan Gaboto y Diego García Moguer). Para un sector impreciso del río Paraná, que probablemente corresponda a su curso medio-superior, este mismo cronista menciona que los grupos locales tenían: “[...] unos perrillos que crían en sus casas, mudos, que no ladran y los tienen por buen manjar, y los comen cuando quieren” (Fernández de Oviedo y Valdés, 1944 V, XI: 155). Esta descripción sugiere efectivamente la existencia de cánidos domésticos de fases americanas en la cuenca del Plata. En el caso de la primera cita, también queda sugerida la idea de la existencia de más de una talla de cánidos domésticos en la región. Hacia el sur, en la región pampeana y patagónica, las citas históricas tempranas de *C. familiaris* prehispánicos son nulas. Por el contrario, para el noroeste argentino y el

área andina en general, las referencias son abundantes (e. g. Gallardo, 1964-65; Raffino et al., 1977).

A esta distribución diferencial en términos arqueológicos e históricos, debemos articular los valores de oxígeno obtenidos en los especímenes analizados aquí. Los dos ejemplares que fueron recuperados en los sitios ubicados en la ecozona isotópica del Paraná (Anahí y La Bellaca 2) poseen valores de $\delta^{18}\text{O}$ que de manera inequívoca, y por primera vez, señalan que desarrollaron una fracción importante de sus ciclos biológicos fuera de la misma. Dado que los valores del oxígeno de la ecozona del río Uruguay están enriquecidos con magnitudes semejantes, no puede descartarse como una probable área de cría. Tampoco se puede descartar la región al occidente del humedal del Paraná inferior, donde la fauna de la Pampa Ondulada (*Lama guanicoe*, *Ozotoceros beozarticus* y *Rhea americana*) presenta valores igualmente enriquecidos (Buc y Loponte, 2016). Lamentablemente aún disponemos de escasa información arqueofaunística de este sector, pero hasta el momento no se han detectado elementos óseos asignables a *C. familiaris* (Ameghino, 1880; Loponte et al., 2010). Tampoco han sido reconocidos en el resto de la

llanura pampeana húmeda más meridional y en las sierras bonaerenses, a pesar de haber sido intensamente excavadas durante las últimas cuatro décadas. Dada la conectividad que posee la Pampa Ondulada con la llanura pampeana más meridional, la no detección de sus restos aquí bien podría ser un reflejo de una ausencia real de este mamífero, o de una frecuencia sustancialmente más baja en las llanuras bonaerenses que en el humedal del Paraná inferior. Los restos de cánidos domésticos recién vuelven a ser registrados en las estepas norpatagónicas, cuyo origen fue postulado como alóctono (Prates et al., 2010b).

Una tercera área de cría podría ser el noroeste argentino, que es parte integrante del Área Andina, donde estos mamíferos fueron abundantes y estuvieron integrados al ciclo económico de los grupos humanos (Vásquez Sánchez et al., 2009; Pozzi-Escot et al., 2012). Los estudios de cánidos domésticos en el NOA son antiguos, y no se dispone de información relacionada con los aspectos morfométricos que nos interesan aquí (Cabrera, 1934; Zetti, 1973). Tampoco existe información isotópica relacionada con los individuos recuperados en ese sector. Sin embargo, dado que ha existido un flujo de objetos entre el noroeste argentino (incluyendo el área de los ríos Salado y Dulce de Santiago del Estero) y el humedal del Paraná inferior (Torres, 1911; Acosta et al., 2015b), no puede descartarse que provengan de este cuadrante geográfico. Por otro lado, la similitud de los valores isotópicos de todos los cánidos domésticos presentados en este trabajo, como así también la semejanza en sus tamaños y en la morfología de los elementos óseos analizados, sugiere que es más probable considerar un centro común y único de cría antes que un origen múltiple.

Cualquiera haya sido el origen de los cánidos domésticos, aquellos recuperados en los sitios ubicados en la ecozona isotópica del Paraná, ingresaron adultos o tuvieron un tiempo de vida limitado una vez que accedieron a ella. Esto podría indicar una muerte inducida por parte del hombre o una mala adaptación al medio ambiente, ya que por el momento podemos descartar que hayan ingresado animales de edad avanzada según se observa en las suturas

craneales del ejemplar de Cerro Lutz (Acosta et al., 2011) o en el desgaste limitado del molar INPAL/LB2-CF-1. Se requieren más muestras para discutir este aspecto en particular.

Lo que sí sabemos con seguridad es que el ejemplar de Cerro Lutz fue sepultado, ya que su esqueleto estaba en perfecto estado de articulación (Acosta et al., 2011). Lo mismo puede plantearse, a manera de hipótesis, para el individuo de Cerro Mayor, donde el radio y el cúbito pertenecen al mismo ejemplar, lo cual sugiere la existencia de al menos una fracción estructurada del esqueleto. Además, ambos ejemplares proceden de sectores destinados a inhumaciones, lo cual permite asociarlos con las actividades mortuorias humanas, situación que también ha sido advertida para los cánidos de la región en general (Acosta, 2005; Loponte, 2008).

Dada la nula preservación de tejidos blandos, gran parte de la información fenotípica de estos ejemplares se ha perdido. Sabemos que los individuos de Cerro Lutz, Cerro Mayor y La Bellaca sitio 2 tenían una talla mediana, similares a una variedad de perros andinos (Cabrera, 1934; Zetti, 1973; Brothwell et al., 1979; Vásquez Sánchez et al., 2009; Pozzi-Escot et al., 2012). Los registros históricos y los procesos de momificación natural en diversos sectores de aquella región brindaron la oportunidad de identificar diferentes pelajes, algunos de ellos con correlatos métricos precisos gracias a análisis recientes. Si bien aún disponemos de un tamaño de muestra muy pequeño, estudios genéticos e isotópicos en curso con los ejemplares recuperados permitirán avanzar en algunas de estas cuestiones.

CONSIDERACIONES FINALES

La presencia de *C. familiaris* en tiempos precoloniales ha quedado bien establecida para el tramo inferior de la cuenca interconectada de los ríos Paraná y Uruguay. El registro arqueológico e histórico disponible indica que estuvieron presentes durante al menos los últimos 1700 años, siendo este sector el punto más meridional sobre la vertiente atlántica en Sudamérica, donde su registro es relativamente frecuente. Dado que no disponemos de sitios

del Holoceno medio o temprano para esta región, no sabemos aún si la presencia tardía de esta especie se relaciona con un defecto del muestreo o si obedece a procesos socioculturales tardíos. Los ejemplares reconocidos indican la existencia de individuos de talla mediana, con caracteres morfológicos semejantes. Los valores isotópicos del oxígeno sugieren que tuvieron un área de cría común, que no corresponde al valle del Paraná. Esta situación, además, los excluye como parte integrante de la mastofauna silvestre de la región, dado que su presencia parece haber estado limitada a la esfera humana.

AGRADECIMIENTOS

A María José Corriale, César García Esponda, Mariana Mondini, Francisco Prevosti, Mariano Ramírez y Luciano de Santis por sus inestimables comentarios que ayudaron a mejorar el texto. Mariano nos proporcionó su base de datos métricos de los caninos de los carnívoros utilizados como comparación, que es una base métrica de inestimable valor, y nos permitió tomar las medidas del ejemplar de *D. avus* utilizado aquí, que se encuentra estudiando. Itati Olivares y Pablo Teta nos proporcionaron una cordial asistencia con las colecciones comparativas del Museo de La Plata y del Museo de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", respectivamente. Raúl Valadez Azúa tuvo la enorme gentileza de enviarnos numerosas imágenes de gran calidad del ejemplar M10.m1, con la información adicional necesaria para obtener los datos morfométricos presentados aquí. Lo vertido en este trabajo es responsabilidad de los autores. Los trabajos fueron financiados por el Conicet (PIPs 11220110100565; 11220150100482), Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (PICT 2011-2035) y el Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, Ministerio de Cultura de la Nación.

LITERATURA CITADA

- ACOSTA A. 2005. Zooarqueología de cazadores-recolectores del extremo nororiental de la provincia de Buenos Aires (humedal del río Paraná inferior, Región pampeana, Argentina). Tesis Doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina.
- ACOSTA A y D LOPONTE. 2010. Registro de perros prehispánicos (*Canis familiaris*) en el sector centro-oriental de la Región pampeana. Pp. 1823-1828, en: Arqueología Argentina en el Bicentenario de la Revolución de Mayo (JR Bárcena y H Chiavaza, eds.). Tomo V. Mendoza.
- ACOSTA A y D LOPONTE. 2011a. Reseña histórica sobre los perros prehispánicos de la República Argentina (Parte 1). AMMVEPE, Revista de la Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Pequeñas Especies 22(4):100-105.
- ACOSTA A y D LOPONTE. 2011b. Reseña histórica sobre los perros prehispánicos de la República Argentina (Parte 2). AMMVEPE, Revista de la Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Pequeñas Especies 22(5):127-132.
- ACOSTA A, D LOPONTE y C GARCÍA ESPONDA. 2011. Primer registro de perro doméstico prehispánico (*Canis familiaris*) entre los grupos cazadores recolectores del humedal de Paraná inferior (Argentina). Antípoda, Revista de Antropología y Arqueología 13:175-199.
- ACOSTA A y D LOPONTE. 2014. Pre-columbian dogs in southern South America: New records from the Pampa region (Argentina). Trabajo presentado en la 12th ICAZ International Conference of ICAZ (International Council for Archaeozoology), San Rafael, Mendoza, Argentina.
- ACOSTA A, N BUC, M RAMÍREZ, F PREVOSTI y D LOPONTE. 2015a. Producción y uso de objetos ornamentales elaborados sobre dientes de carnívoros en contextos arqueológicos del humedal del Paraná inferior. Revista del Museo de Antropología 8(2):33-46. Universidad Nacional de Córdoba.
- ACOSTA A, N BUC y N DAVRIEUX. 2015b. Producción y uso de ornamentos en las tierras bajas de Sudamérica: el caso de las poblaciones humanas prehispánicas del extremo meridional de la cuenca del Plata (Argentina). MUNIBE Antropología-Arkeología 66:309-325.
- AMEGHINO F. 1880 [1947]. La antigüedad del hombre en el Plata. Editorial La Cultura Argentina, Buenos Aires.
- ANDERSON TM, BM VONHOLDT, SI CANDILLE, M MUSIANI, C GRECO, DR STAHLER, DW SMITH, B PADHUKASAHASRAM, E RANDI, JA LEONARD, CD BUSTAMANTE, E A OSTRANDER, H TANG y RK WAYNE. 2009. Molecular and evolutionary history of melanism in North American gray wolves. Science 323:1339-1343.
- APARICIO de F. 1939. Las culturas indígenas del Río de la Plata. Pp. 419-442, en: El Paraná y sus tributarios, Historia de la Nación Argentina (R Levene ed.). Buenos Aires.
- ARDALAN A, CFC KLUETSCH, A-B ZHANG, M ERDOGAN, M UHLÉN, M HOUSHMAND, C TEPELI, SRM ASHTIANI, P SAVOLAINEN. 2011. Comprehensive study of mtDNA among Southwest Asian dogs contradicts independent domestication of wolf, but implies dog-wolf hybridization. Ecology and Evolution 1(3):373-385. doi: 10.1002/ece3.35
- BARONE R. 1990. Anatomía comparada de los mamíferos domésticos, Tomos I y II. Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires.
- BOYKO AR, RH BOYKO, CM BOYKO, HG PARKER, M CASTELHANO, L COREY, JD DEGENHARDT, A AUTON, M HEDIMBI, R KITYO, EA OSTRANDER, J SCHOENEBECK, RJ TODHUNTER, P JONES y CD BUSTAMANTE. 2009. Complex population structure in African village dogs and its implications for inferring dog

- domestication history. Proceedings of the National Academy of Sciences 106:13903-13908.
- BROTHWELL D, A MÁLAGA, R BURLEIGH. 1979. Studies on Amerindian dogs, 2: Variation in early Peruvian dogs. Journal of Archaeological Science 6:139-161.
- BUC N y D LOPONTE. 2016. Bone tools discussing animal exploitation. The case of *Lama guanicoe* in the low Paraná basin. Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, Series Especiales. En prensa.
- BURKART R, N BÁRBARO, R SÁNCHEZ y D GÓMEZ. 1999. Ecorregiones de la Argentina. Administración de Parques Nacionales. Programa de Desarrollo Institucional Ambiental. Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable.
- CABRERA A. 1932. El perro cimarrón de la Pampa Argentina. Publicaciones del Museo Antropológico y Etnográfico de la Facultad de Filosofía y Letras, Serie A, 2:7-36.
- CABRERA A. 1934. Los perros domésticos de los indígenas del territorio argentino. 25° Congreso Internacional Americanistas 1:83-93.
- CAGGIANO MA. 1984. Prehistoria del NE Argentino y sus vinculaciones con la República Oriental del Uruguay y Sur de Brasil. Pesquisas, Antropología 38:5-109.
- CARDICH A, EP TONNI y N KRISTKAUZKI. 1977. Presencia de *Canis familiaris* en restos arqueológicos de Los Toldos (provincia de Santa Cruz, Argentina). Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología 11:115-119.
- CAVIGLIA S. 1980. La presencia de *Dusicyon avus* (Burmestier 1864) en la capa VIII de la cueva "Las Buitreras". Su relación con otros hallazgos en Patagonia Meridional. Rna XIII:31-33
- CAVIGLIA S. 1985-86. Nuevos restos de cánidos tempranos en sitios arqueológicos de Fuego-Patagonia. Anales del Instituto de la Patagonia 16:85-93
- DING ZL, M OSKARSSON, A ARDALAN, H ANGLEBY, LG DAHLGREN, C TEPELI, E KIRKNESS, P SAVOLAINEN y P ZHANG. 2012. Origins of domestic dog in Southern East Asia is supported by analysis of Y-chromosome DNA. Open. Heredity 108:507-514.
- DRAKE AB, M COQUERELLE y G COLOMBEAU. 2015. 3D morphometric analysis of fossil canid skulls contradicts the suggested domestication of dogs during the late Paleolithic. Scientific Reports 5, 8299 doi: doi:10.1038/srep08299.
- EWER RF. 1973. The Carnivores. Ithaca: Cornell University Press.
- ITIS. Integrated Taxonomic Information System. <http://www.itis.gov/>. Consultado en 2016.
- GALLARDO G. 1964-1965. Perros americanos precolombinos. Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología 5:31-68. Buenos Aires.
- GERMONPRÉ M, MV SABLIN, RE STEVENS, M HEDGES, M HOFREITER, M STILLER y VR DESPRÉS. 2009. Fossil dogs and wolves from Palaeolithic sites in Belgium, the Ukraine and Russia: Osteometry, ancient DNA and stable isotopes. Journal of Archaeological Science 36(2):473-490.
- GERMONPRÉ M, MV SABLIN, V DESPRÉS, V HOFREITER, M LÁZNIČKOVÁ-GALETOVÁ, RE STEVENS y M STILLER. 2013. Paleolithic dogs and the early domestication of the wolf: A reply to the comments of Crockford and Kuzmin. Journal of Archaeological Science 40:786-792
- GERMONPRÉ M, MV SABLIN, M LÁZNIČKOVÁ-GALETOVÁ, V DESPRÉS, RE STEVENS, M STILLER y M HOFREITER. 2015. Palaeolithic dogs and Pleistocene wolves revisited: A reply to Morey (2014). Journal of Archaeological Science 54:210-216.
- GONZÁLEZ R. 1999. *Canis familiaris* y constructores de cerritos: una perspectiva funeraria. Taller II de Arqueología, FHCE – Montevideo, Uruguay. Ms.
- GRAYSON DK. 1988. Danger Cave, Last Supper Cave, and Hanging Rock Shelter: The Faunas. Anthropological Papers of the American Museum of Natural History 66(1):1-130.
- HILDEBRAND M. 1954. Comparative morphology of the body skeleton in recent Canidae. University of California Publication in Zoology 52:399-496.
- KOCH PL, N TUROSS y ML FOGEL. 1997. The effects of sample treatment and diagenesis on the isotopic integrity of carbonate in biogenic hydroxylapatite. Journal of Archaeological Science 24:417-429.
- KOLER-MATZNICK J. 2002. The origin of the dog revisited. Anthrozoös 15(2):98-118.
- KOOP BF, M BURBIDGE, A BYUN, U RINK y SJ CROCKFORD. 2000. Ancient DNA evidence of a separate origin for North American indigenous dogs. Pp. 271-286, en: Dogs through time: An archaeological perspective (SJ Crockford, ed.). Archaeopress, B.A.R, Oxford.
- LAFÓN CR. 1971. Introducción a la arqueología del Nordeste argentino. Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología V(2):119-152.
- LEONARD JA, RK WAYNE, J WHEELER, R VALADEZ, S GUILLEN y C VILÁ. 2002. Ancient DNA evidence for Old World origin of New World dogs. Science 298:1613-1616.
- LONGINELLI A. 1973. Preliminary oxygen-isotope measurements of phosphate from mammal teeth and bones. Pp. 267-271, en: Les méthodes quantitative d'étude des variations du climat au cours du Pléistocène. Colloquim International (J Labeyrie ed.).
- LONGINELLI A. 1984. Oxygen isotopes in mammal bone phosphate: A new tool for paleohydrological and palaeoclimatological research? Geochimica et Cosmochimica Acta 48:385-390.
- LÓPEZ-PLANA C, P MAYOR, M NAVARRO, A CARRETERO, V NACHER, V AIGE, M LÓPEZ-BÉJAR y J RUBERTE. 2008. Atlas on line de osteología de los mamíferos domésticos. <http://minnie.uab.es/~veteri/21197/osteo/inicio.html>
- LOPONTE D. 2008. Arqueología del humedal del Paraná inferior (Bajíos Ribereños meridionales). Series monográficas Arqueología de la Cuenca del Plata. Buenos Aires (A Acosta y D Loponte, comp.). Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano.
- LOPONTE D, A ACOSTA y L MUCCILO. 2012. Contribución a la arqueología del Delta del Paraná:

- el nivel acerámico del sitio Isla Lechiguanas 1. *Comechingonia* 16:229-268.
- LOPONTE D, A ACOSTA y P TCHILINGUIRIAN. 2010. Avances en la arqueología de la Pampa Ondulada: sitios Hunter y Meguay. Pp. 1811-1826, en: *Arqueología Argentina en el Bicentenario de la Revolución de Mayo* (JR Bárcena y H Chiavaza, eds.). Tomo V. Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza.
- LOPONTE D, C CARBONERA, MJ CORRIALE y A ACOSTA. 2016a. Maize horticulturists and oxygen ecozones in the tropical and subtropical forests of Southeast South America. *Environmental Archaeology: The Journal of Human Palaeoecology*. DOI 10.1080/14614103.2016.1211382
- LOPONTE D, A ACOSTA y P TCHILINGUIRIAN. 2016b. Estructuras "monticulares", unidades arqueológicas y falsas premisas en la arqueología del noreste argentino. *Anuario de Arqueología* 8:45-78. Facultad de Humanidades y Artes, Universidad Nacional de Rosario.
- LUZ B, Y KOLODNY y M HOROWITZ. 1984. Fractionation of oxygen isotopes between mammalian bone phosphate and environmental drinking water. *Geochimica et Cosmochimica Acta* 48:1689-1693.
- MALMSTROM H, J STORA, L DALEN, G HOLMLUND y A GOTHERSTROM. 2005. Extensive human DNA contamination in extracts from ancient dog bones and teeth. *Molecular Biology and Evolution* 22:2040-2047.
- MARGALEF R. 1974. *Ecología*. Omega, Barcelona.
- MENDOZA ESPAÑA V y R VALADEZ. 2006. El perro prehispánico andino: función y tipos a partir del análisis arqueozoológico. Pp. 31-38, en: *Anales de la XIX Reunión Anual de Etnología*, Museo Nacional de Etnografía y Folklore, La Paz, Bolivia.
- MOREY DF. 1992. Size, shape and development in the evolution of the domestic dog. *Journal of Archaeological Science* 19:181-204.
- MOREY DF y MD WIANT. 1992. Early Holocene domestic dog burials from the North American Midwest. *Current Anthropology* 33(2):224-229.
- MOREY DF. 2006. Burying key evidence: The social bond between dogs and people. *Journal Archaeological Science* 33(2):158-175.
- MOREY DF. 2010. *Dogs: Domestication and the development of a social bond*. Cambridge University Press, Cambridge.
- MOREY DF. 2014. In search of Paleolithic dogs: A quest with mixed result. *Journal of Archaeological Science* 52:300-307.
- OVODOV ND, SJ CROCKFORD, YV KUZMIN, TFG HIGHAM, GWI HODGINS y J VAN DER PLICHT. 2011. A 33,000 year-old incipient dog from the Altai Mountains of Siberia: Evidence of the earliest domestication disrupted by the Last Glacial Maximum. *PLoS ONE* 6 (7), e22821. <http://dx.doi.org/10.1371/>
- PANARELLO HO y C DAPENA. 2009. Large scale meteorological phenomena, ENSO and ITCZ, define the Paraná River isotope composition. *Journal of Hydrology* 365:105-112.
- PIANKA ER. 1999. *Evolutionary ecology*. Ediciones Omega, Barcelona.
- PINTOS BS, CI CAPDEPONT. 2001. Arqueología en la cuenca de la Laguna de Castillos: apuntes sobre complejidad cultural en sociedades cazadoras recolectoras del este del Uruguay. *Arqueoweb* 3(2) <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/arqueoweb/pdf/3-2/pintos.pdf>
- POZZI-ESCOT D, I CORNEJO RIVERA, EA COSTANEIRA y K BERNUY QUIROGA. 2012. Estudio preliminar de los hallazgos de *Canis familiaris* en la Pirámide con Rampa N°7, Santuario de Pachacamac, Perú. *Revista del Museo de Antropología* 5:171-184.
- PRATES L, FJ PREVOSTI y M BERÓN. 2010a. First records of prehispanic dogs in Southern South America (Pampa-Patagonia, Argentina). *Current Anthropology* 51:273-280.
- PRATES L, M BERÓN y FJ PREVOSTI. 2010b. Los perros prehispánicos del Cono Sur. Tendencias y nuevos registros. Pp. 215-228, en: *Mamül Mapu: pasado y presente desde la arqueología pampeana* (M Berón, L Luna, M Bonomo, C Montalvo, C Aranda y M Carrera Aizpitarte, eds.). Editorial Libros del Espinillo, Ayacucho.
- PREVOSTI F. 2010. Phylogeny of the large extinct South American Canids (Mammalia, Carnivora, Canidae) using a "total evidence" approach. *Cladistics* 26: 456-481.
- PREVOSTI FJ, F SANTIAGO, L. PRATES y M SALEMME. 2011. Constraining the time of extinction of the South American fox *Dusicyon avus* (Carnivora, Canidae) during the late Holocene. *Quaternary International* 245(2):209-217.
- PREVOSTI FJ, V SEGURA, G CASSINI y GM MARTIN. 2013. Revision of the systematic status of Patagonian and Pampean gray foxes (Canidae: *Lycalopex griseus* and *L. gymnocercus*) using 3D geometric morphometrics. *Mastozoología Neotropical* 20:289-300, Mendoza.
- PREVOSTI FJ, MA RAMÍREZ, M SCHIAFFINI, F MARTIN, DE UDRIZAR SAUTHIER, M CARRERA, C SILLERO-ZUBIRI y UFJ PARDIÑAS. 2015. Extinctions in near time: New radiocarbon dates point to a very recent disappearance of the South American fox *Dusicyon avus* (Carnivora: Canidae). *Biological Journal of the Linnean Society* 116(3):704-720.
- RAMÍREZ MA, FJ PREVOSTI, A ACOSTA, N BUC y D LOPONTE. 2015. On the presence of *Nasua Storr* (Carnivora, Procyonidae) in the Buenos Aires province in the late Holocene. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales* 17(1):51-58.
- RUBERTE J y J SAUTET. 1996. *Atlas de anatomía del perro y del gato*. Volumen 2. Tórax y Miembro Torácico. Ed. Multimédica.
- SAVOLAINEN P, Y ZHANG, J LOU, J LUNDEBERG y T LEITNER. 2002. Genetic evidence for an East Asian origin of domestic dogs. *Science* 298(5598):1610-1613.
- SCHROEDER H, TC O'CONNELL, JA EVANS, KA SHULER y REM HEDGES. 2009. Trans-Atlantic slavery: Isotopic evidence for forced migration to Barbados. *American Journal of Physical Anthropology* 139(4):547-557.
- SCHWARTZ J. 1997. *A history of dogs in the early Americas*. Yale University Press, New Haven.

- SISSON S y JD GROSSMAN 2000. Anatomía de los animales domésticos. R Getty (ed.) Masson. Barcelona.
- SPONHEIMER M y J LEE-THORP. 1999. Oxygen isotopes in enamel carbonate and their ecological significance. *Journal of Archaeological Science* 26:723-728.
- TEDFORD RH, BE TAYLOR y XM WANG. 1995. Phylogeny of the Caninae (Carnivore: Canidae): The living taxa. *American Museum Novitates* 3146:1-37.
- THALMANN O, B SHAPIRO, P CUI, VJ SCHUENEMANN, SK SAWYER, DL GREENFIELD, MB GERMONPRÉ, MV SABLIN, F LÓPEZ-GIRÁLDEZ, X DOMINGO-ROURA, H NAPIERALA, HP UERPMANN, DM LOPONTE, AA ACOSTA, L GIEMSCH, RW SCHMITZ, B WORTHINGTON, JE BUIKSTRA, A DRUZHKOVA, AS GRAPHODATSKY, ND OVODOV, N WAHLBERG, AH FREEDMAN, RM SCHWEIZER, KP KOEPFLI, JA LEONARD, M MEYER, J KRAUSE, S PÄÄBO, RE GREEN y RK WAYNE. 2013. Complete mitochondrial genomes of ancient canids suggest a European origin of domestic dogs. *Science* 342(6160):871-874.
- TITO RY, SL BELKNAP, KD SOBOLIK, RC INGRAHAM, LM CLEELAND y C. M. LEWIS Jr. 2011. DNA from Early Holocene American dog. *American Journal of Physical Anthropology* 145:653-657.
- TONNI PE y GG POLITIS. 1981. Un gran cánido del Holoceno de la provincia de Buenos Aires y el registro prehispánico de *Canis (Canis) familiaris* en las áreas pampeanas y patagónicas. *Ameghiniana* 18(3-4):251-265.
- TORRES LM. 1911. Los primitivos habitantes del Delta del Paraná. Universidad Nacional de La Plata-Biblioteca Centenaria, La Plata.
- VALADEZ AZÚA R, BP GUDIÑO y B RODRIGUEZ GALICIA. 1999. Entierros de perros descubiertos en la antigua ciudad de Tula. *Latin American Antiquity* 10(2):180-200.
- VALADEZ AZÚA R, J LEONARD y C VILÁ. 2003. El origen del perro americano visto a través de la biología molecular. *AMMVEPE* 14(3):73-82.
- VAN VALKENBURGH B. 1987. Skeletal indicators of locomotor behavior in living and extinct carnivores. *Journal of Vertebrate Paleontology* 7:62-182
- VÁSQUEZ SÁNCHEZ VF, TE ROSALES THAM y G DORADO PÉREZ. 2009. Morphotypes and breeds of dogs (*Canis lupus familiaris*) from the Moche period. *Archaeobios* 3:20-33.
- VILÁ C, P SAVOLAINEN, JE MALDONADO, IR AMORIM, JE RICE, RL HONEYCUTT, KA CRANDALL, J LUNDEBERG y RK WAYNE. 1997. Multiple and ancient origins of the domestic dog. *Science* 276:1687-1689.
- VONHOLDT BM, JP POLLINGER, KE LOHMUELLER, E HAN, HG PARKER, P QUIGNON, JD DEGENHARDT, AR BOYKO, DA EARL, A AUTON, A REYNOLDS, K BRYC, A BRISBIN, JC KNOWLES, DS MOSHER, TC SPADY, A ELKAHLOUN, E GEFFEN, M PILOT, W JEDRZEJEWSKI, C GRECO, E RANDI, D BANNASCH, A WILTON, J SHEARMAN, M MUSIANI, M CARGILL, PG JONES, Z QIAN, W HUANG, ZL DING, YP ZHANG, CD BUSTAMANTE, EA OSTRANDER, J NOVEMBRE y RK WAYNE. 2010. Genome-wide SNP and haplotype analyses reveal a rich history underlying dog domestication. *Nature* 464:898-902.
- WHITE C, M SPENCE, H STUART-WILLIAMS y H SCHWARCZ. 1998. Oxygen isotopes and the identification of geographical origins: The valley of Oaxaca versus the valley of Mexico. *Journal of Archaeological Science* 25:643-655.
- WILSON DE y RA MITTERMEIER. 2009. Handbook of the mammals of the world, Vol. 1, Carnivores. Lynx editions in association with Conservation International and IUCN, Barcelona.
- WILSON DE y D. REEDER. 2005. Mammal Species of the World. Johns Hopkins University Press, 2 vols, Baltimore.
- WING E. 1989. Human use of canids in the central Andes, Pp. 265-278, en: *Advances in Neotropical Mammalogy*, (K Redford y J Eisenberg, eds.). The Sandhill Crane Press, Gainesville.
- WITT K, EK JUDD, A KITCHEN, C GRIER, TA KOHLER, SG ORTMAN, BM. KEMP y RS MALHI. 2015. DNA analysis of ancient dogs of the Americas: Identifying possible founding haplotypes and reconstructing population histories. *Journal of Human Evolution* 79:105-118.
- ZETTI J. 1973. Paleozoología del Tastil. Pp. 565-578, en: *Tastil, una ciudad preincaica argentina* (EM Cigliano, comp.). Buenos Aires.
- ZUNINO GE, OB VACCARO, M CANEVARI y AL GARDNER. 1995. Taxonomy of the genus *Lycalopex* (Carnivora: Canidae) in Argentina. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 108:729-747.

MATERIAL SUPLEMENTARIO EN LÍNEA

MS 1. Dimensiones del cúbito según la **Fig. 2B**. Valores expresados en mm.

https://www.sarem.org.ar/wp-content/uploads/2016/10/SAREM_MastNeotrop_23-2_Loponte-sup1.xls

MS 2. Dimensiones de la porción proximal del radio consideradas en este trabajo según la **Fig. 2C**. las medidas están expresadas en mm.

https://www.sarem.org.ar/wp-content/uploads/2016/10/SAREM_MastNeotrop_23-2_Loponte-sup2.xls

MS 3. Vista lateral de los axis de los cánidos comparados. 1= *C. thous* (MLP 31.XII.02.77). 2= *L. gymnocercus* (MACN 33267). 3= *D. avus* (MCNLP 96-V2-1). 4= *C. brachyurus* (MACN 13466). 5= *C. familiaris* (INAPL/INAPL/CL1-UE-3). 6= *C. familiaris* (INAPL/LB2-CF-2). La escala general y la particular de la pieza 4 miden 4 cm, con divisiones internas de 1 cm.

https://www.sarem.org.ar/wp-content/uploads/2016/10/SAREM_MastNeotrop_23-2_Loponte-sup3.pdf

MS 4. Magnitudes de las variables dimensionales del axis, según el mapa de medidas de la **Fig. 5**.

https://www.sarem.org.ar/wp-content/uploads/2016/10/SAREM_MastNeotrop_23-2_Loponte-sup4.xls

MS 5. Medias e intervalos de confianza de los valores de $\delta^{18}\text{O}$ de *C. familiaris* (grupo superior) y humanos y especies típicas del ambiente de humedal del Paraná inferior (grupo inferior).

https://www.sarem.org.ar/wp-content/uploads/2016/10/SAREM_MastNeotrop_23-2_Loponte-sup5.pdf